الجامعة الأردنيـــــة
كلية الدراسات العليا

التاريـــخ: / /

نموذج رقم (١٦)
اقرار والتزام بالمعايير الأخلاقية والأمانة العلمية وقوانين الجامعة الأردنية وأنظمتها وتعليماتها لطلبة الدكتوراه

أنا الطالب: منى فرج عبد النمري الرقم الجامعي: (٩٠٥٠١٤٠)
تخصص: المناهج والتدريس الكليـــــة: العلوم التربوية

عنوان الاطروحة: أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الخاطئة البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الاساسية في ضوء النمو العقلي لهم

اعلن بأنني قد التزمت بقوانين الجامعة الأردنية وأنظمتها وتعليماتها وقراراتها السارية المفعول المتعلقة باعداد اطروحات الدكتوراه عندما قمت شخصيا" باعداد اطروحتي وذلك بما ينسجم مع الأمانة العلمية وكافة المعايير الأخلاقية المتعارف عليها في كتابة الأطروحات العلمية. كما أنني أعلن بأن اطروحتي هذه غير منقولة أو مستلة من أطاريح أو كتب أو أبحاث أو أي منشورات علمية تم نشرها أو تخزينها في أي وسيلة اعلامية، وتأسيسا" على ما تقدم فانني أتحمل المسؤولية بأنواعها كافة فيما لو تبين غير ذلك بما فيه حق مجلس العمداء في الجامعة الأردنية بالغاء قرار منحي الدرجة العلمية التي حصلت عليها وسحب شهادة التخرج مني بعد صدورها دون أن يكون لي أي حق في التظلم أو الاعتراض أو الطعن بأي صورة كانت في القرار الصادر عن مجلس العمداء بهذا الصدد.

توقيع الطالب: .... التاريخ: ٢ / ٥ /٢٠١١م

التفويض

أنا منى فريح عيد النمري، أفوض الجامعة الأردنية بتزويد نسخ من أطروحتي للمكتبات أو المؤسسات أو الهيئات أو الأشخاص عند طلبهم حسب التعليمات النافذة في الجامعة.

التوقيع:

التاريخ: ٢ / ٥ / ٢٠١١م

أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمو العقلي لهم

إعداد

منى فريح عيد النمري

المشرف

الأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في المناهج والتدريس

كلية الدراسات العليا
الجامعة الأردنية

أيـــار، ٢٠١١

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة (أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمو العقلي لهم) وأجيزت بتاريخ ٥ / ٤ / ٢٠١١

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون، مشرفاً أستاذ، مناهج وتدريس العلوم	....
الأستاذ الدكتور إبراهيم عبدالله المومني، عضواً أستاذ، طفولة وتربية ابتدائية	....
الدكتور عدنان سليم عابد، عضواً أستاذ مشارك، مناهج وتدريس الرياضيات	....
الدكتور سليمان أحمد القادري، عضواً أستاذ مشارك، مناهج وتدريس العلوم (جامعة آل البيت)	....

الإهداء

إلى كافة الوجوه

- ما أجملها -

التي تختلط أسماؤها بتاريخ حياتي

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

شكر وتقدير

كلما ازداد زخم العلم، وعصفت رياح البحث والاستقصاء ازدادت جذور الإنسانية والأخلاق تعمقاً وتأصلاً ورسوخاً لدى من يتقنون فن الحس الإنساني، ومهارات نقل المعرفة والاستحواذ على اهتمام طالب العلم والحق.

ففي قواميس التبجيل والمديح، لا وجود لمفردات أو تعابير بمقدورها إيفاء ذوي الحق حقهم. لذا تنسلّ ريشتي لتنغمس في مداد الوجدان، لتنقش في صخر الوفاء، عبارات الصدق والأمانة، عهداً من الشكر والعرفان المرصع بدرر التقدير والإجلال للأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون، الذي فتح بحره الشاسع فأعطى مجزلاً العطاء، وأثرى دون منة أو ادعاء، وأجاد فتميز دون رياء.

وكم يسعدني أن أقطف من خمائل تقديري وامتناني أزهاير الإجلال والمديح لأقدمها صادقة إلى الأساتذة أعضاء لجنة المناقشة الأفاضل لتكرمهم بالمشاركة في الأطروحة، ولاهتمامهم الصادق ودعمهم المشجع، ولطيب تعاملهم، ولغنى ما تكرموا وجادوا به من ملاحظات ثمينة أثرت التجربة وعززت المسيرة، وهم: الأستاذ الدكتور إبراهيم المومني، والدكتور عدنان عابد، والدكتور سليمان القادري.

للأهل والأحبة والأصدقاء، وهم كثر والحمد لله، الذين غمروني بلطفهم الأصيل، ومؤازرتهم القيمة، وتضحياتهم الجليلة، ووقتهم الثمين، وعملوا خلف جدران الصمت الوفي بروح البذل السخي، والعطاء الدافق، على إنجاح المسعى، وتحقيق المبتغى، أتقدم بعميق الشكر، وبالغ المحبة، وصادق المشاعر، مكبرة فيهم جهودهم الدؤوبة، ووقفتهم الأمينة المضمخة بعبير الحرص وعطر الإخلاص والتفاني، ومستنزلة على الجميع وافر النعم والبركات.

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضـــــــــوع
	المراجــع
٩٨	- العربية ....
١٠١	- الأجنبية ....
١١٠	**الملاحق**
١٦٧	**الملخص باللغة الإنجليزية**

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمو العقلي لهم

إعداد
منى فريح عيد النمري

إشراف
الأستاذ الدكتور عايش زيتون

الملخص

استهدفت هذه الدراسة الكشف عن أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لطلبة الصف السابع الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية، وعلاقة تبني نموذج ستيبانز في اكتساب مهارات العلم في ضوء النمو العقلي لدى الطلبة.

وقد سعت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الخمسة الآتية وهي:

١- ما المفاهيم البديلة التي يمتلكها طلبة المرحلة الأساسية في العلوم الحياتية؟
٢- ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية؟
٣- هل هناك تفاعل بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) في التغير المفاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/مجرد) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟
٤- ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟
٥- هل هناك تفاعل بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) في التغير المفاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/ مجرد) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

وفي ضوء الأسئلة السابقة حاولت الدراسة اختبار فرضياتها الصفرية الأربع، ولتحقيق هدف الدراسة، تم استخدام الأدوات البحثية الآتية: اختبار الكشف عن الأخطاء المفاهيمية في العلوم الحياتية، واختبار مهارات العلم، واختبار لونجيو Longeot Test للنمو العقلي.

أُعد اختبار تكون من (٣٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد يشتمل على المفاهيم الحياتية في وحدة الوراثة، واختبار آخر لمهارات العلم تكون من (٣٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد تم تطبيقه على جميع أفراد الدراسة قبل المعالجة وبعدها، واختبار لونجيو للنمو العقلي حيث تم تقسيم الطلبة إلى قسمين مجرد ومحسوس في بداية المعالجة.

تكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي موزعين على شعبتين من مدرسة راهبات الوردية – مرج الحمام التابعة لمديرية التعليم الخاص في محافظة العاصمة - عمان. وعين الطلبة عشوائياً على المجموعة التجريبية التي استخدم فيها نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي والمجموعة الضابطة حيث طُبقت الطريقة الاعتيادية في التدريس.

تم تطبيق أدوات الدراسة على الطلبة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (٢٠٠٩/٢٠١٠) وأدخلت البيانات إلى الحاسوب ليصار إلى تحليلها ومعالجتها وفق برنامج (SPSS) حيث تم استخراج الإحصائيات الوصفية والاستدلالية للبيانات، وعولجت البيانات باستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) ذي التصميم (٢x٢). وقد أظهرت المعالجات الإحصائية لبيانات الدراسة النتائج الآتية:

وجدت فروق دالة إحصائياً في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة وإحداث التغير المفاهيمي لصالح نموذج ستيبانز (١٩%) بحجم تأثير كبير في التغير المفاهيمي.

وجدت فروق دالة إحصائياً في اكتساب مهارات العلم لصالح نموذج ستيبانز (٢٤,١%) بحجم تأثير كبير في التغير المفاهيمي.

لم يوجد أثر ذو دلالة للتفاعل بين الطريقة (نموذج ستيبانز، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة ولا في درجة اكتساب الطلبة لمهارات العلم.

هذا، وقد وجد عدد من المفاهيم الحياتية البديلة ضمن إطار مجالات الدراسة الخاصة بوحدة الوراثة، إذ مع أن غالبية أفراد الدراسة قد عرفوا الجينات على أنها مصدر المعلومات الموروثة، إلاّ أن عدداً قليلاً منهم لم يكن لديهم فهم واضح للجينات على اعتبار أنها كيان مادي ما، لها موقع محدد على الكروموسوم. بالإضافة إلى أن هناك خلطاً وعدم يقين حول العلاقة بين الجينات والمعلومات الوراثية.

وقد أوصت الدراسة بتوجيه معلمي الأحياء لتعـديل ممارسـاتهم التدريسـية للـتمكن من تشخيص أنماط الفهم (البـديل) الخـاطئ الشـائعة لـدى الطلبـة والتنـوع فـي طـرق علاجها بتبني نموذج ستيبانز كأحد اسـتراتيجيات التغيـر المفـاهيمي فـي تـدريس العلـوم الحياتية.

الفصل الأول

المشكلة: خلفيتها وأهميتها

المقدمـــة

يشهد تدريس العلوم في عصر العلم والاتصالات والفضاء والطاقة والحاسبات الإلكترونية والهندسة الوراثية وجراحة الجينات، عالمياً وعربياً، اهتماماً كبيراً وتطوراً مستمراً لمواكبة خصائص العصر العلمي والتقني وتفجير المعرفة العلمية في هذا العصر ومتطلباته (زيتون،٢٠٠٥). والتقدم الذي طرأ على العلوم في السنوات الأخيرة والنظرة الحديثة إلى طبيعة العلم وبنيته، وتفجر المعرفة العلمية، كل ذلك جعل الإلمام بجزئيات المعرفة والحقائق العلمية أمراً صعباً. ولهذا كان الاتجاه في التركيز على تدريس المفاهيم العلمية التي تتضمنها مختلف الفروع العلمية هو من أهداف التربية العلمية. ويدرك كل من يعمل في مجال تدريس العلوم أهمية المفاهيم العلمية كجانب رئيسي من جوانب تدريس العلوم (الشيخ، ١٩٧٣).

ويؤكد التربويون العلميون على أن أحد أهداف تـدريس العلـوم هـو تعلـيم الطلبـة كيف يفكرون، لا كيف يحفظـون المقـررات والمنـاهج المدرسـية عـن ظهـر قلـب، دون فهمها واستيعابها، أو توظيفها في الحياة. ولتحقيـق ذلـك، لابـد أن يركـز تـدريس العلـوم على مساعدة الطلبة على اكتساب الأسلوب العلمي فـي التفكيـر، أو الطريقـة العلميـة فـي البحـث والتفكيـر، بمعنـى تعلـيم التفكيـر والتركيـز علـى طـرق العلـم وعملياتـه (زيتون، ٢٠٠٥).

وهذا يتطلب توجيه المتعلم الـذي يسـتخدم أسـلوب العلمـاء فـي اكتشـاف العـالم حوله ودراسة الظواهر المحيطة بـه لتكـوين تصـوراته الخاصـة بـه، وتطـوير طريقتـه النظرية وتنميتها لا الحد منها، ومن المهم أن نبتعـد عـن فـرض أسـس الدراسـة التقليديـة التي تلزمه ترك ما يفكر به وما يبحث عنـه وأن يلتـزم بأخـذ المعرفـة بـالتلقين والحفـظ دون معنى أو هدف، لأن هذا يحد من التفكير والبحث والاستكشاف والفهم لديه.

وتقترح لويس (Lewis,٢٠٠٠) أن منهاج العلوم يجب أن يوفر معلومات أساسية يمكـن البناء عليها في الحياة القادمة عند الحاجة، ويطور القدرة على تقويم المعلومات العلمية أو الدليل العلمي اعتماداً على فهمٍ لأصل وطبيعة المعرفة العلمية، ويوفر الفرص لاستخدام وتطوير مثـل هذه المعرفة والمهارات من خلال اعتبار القضايا الاجتماعية الداخلة ضمن سياق العلوم.

يفترض بياجيه أن المتعلم لديه ما يؤهله للتفكير، ومن واجب التربية العمل على تطـوير هذه المعطيات لا الحد منها. فالهدف من التربية هو إعداد أجيال قادرة على صنع أشياء جديـدة، لا أداء لتكرار ما توصلت له الأجيال السابقة، وتهدف أيضا إلى صنع عقول قادرة على النقـد، والتحقق والتبصر فيما يعرض لها. في حين يرى اوزوبل أنه لتعلم المفاهيم واكتسـابها بشـكل سليم، لا بد من ربط المعرفة الجديدة بما هو موجود لدى المتعلم مـن معرفـة سـابقة سـليمة، ويتطلب هذا أن تكون معرفة المتعلم السابقة نقية من الأخطاء المفاهيمية حتى لا تتعمـق هـذه الأخطاء ويصبح من الصعب تغييرها لأنه إذا كانت المعرفة السابقة مشوشة وغير سليمة، فـإن البناء المعرفي بأكمله سيكون هزيلاً، ومن هنا فإن أسلوب التدريس يتطلب أن يكون موجهاً نحو تكوين المفاهيم العلمية أو صقلها لدى المتعلمين (زيتون، ٢٠٠٧).

وفي هذا المجال، فقد أشار زيتون (٢٠٠٥) أن تكوين المفاهيم العلمية وتنميتهـا لـدى الطلبة تعتبر أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة. كما تعتبر من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في فهم هيكله العام وفي انتقال أثر التعلم. ولهذا، فـإن تكـوين المفاهيم العلمية أو تهذيبها لدى الطلبة، على اختلاف مستوياتهم التعليمية، يتطلب أسلوبا تدريسياً مناسباً يتضمن سلامة تكوين المفاهيم العلمية وبقائها والاحتفاظ بها.

ويرى وتروك (Wittrock ,١٩٩٤) أن النظرية البنائية من النظريات المهمة التي نادت بالتعلم من أجل الفهم وضرورة أن يبني المتعلم معرفته بنفسه عن طريق الفهم، فهـو يـرى أن الطلبة مفكرون نشطون، يبحثون عن المعنى، ويسعون إلى الاتزان المعرفي، فهي عملية بنائيـة مستمرة ومتجددة تهدف إلى تعديل وتنظيم البنى المفاهيمية عن طريق عمليتي التمثل والمواءمة، وباستخدام استراتيجيات مختلفة معرفية وفوق معرفية، ومن وجهة نظر البنائيـة فـإن التعلـم الجديد يعتمد على التعلم السابق، كما اهتمت البنائيـة بتغيير المفاهيم البديلة عند الطلبة.

في ضوء التعلم البنائي والتحول في تعليم العلوم من تعليم الحقائق العلمية ومعارفها إلى تعليم المفاهيم والأفكار العلمية وبالتالي تعليم العلوم من أجل الفهم، يـتم التركيـز علـى تعلـيم المفاهيم العلمية الرئيسية والأفكار وبنائها؛ وذلك لأهمية المفاهيم والأفكار في التشـكيل البنـائي لمبادئ التعلم وتعميماته وهرم بنائه المعرفي وطرائقه في البحث والتفكير ومن ثم تنمية الثقافـة العلمية في التحليل الأخير لدى الطلبة المتعلمين. كما أن الرؤية الجديدة للعلم تتطلب من الطلبـة دمج عمليات العلم مع المعرفة العلمية للتوصل إلى فهم أفضل للعلوم؛ إذ إنّه من خلالها يمـارس الطالب عمليات العلم الأساسية والمتكاملة لفهم المفاهيم العلمية وطبيعة العلم ليصبحوا معتمـدين على أنفسهم في التفكير والبحث والاستقصاء سواء بسواء (زيتون، ٢٠٠٨).

وتعتبر المصطلحات العلمية جزءاً من أي لغة علمية. وتمر اللغة العلمية بعملية تحـول مستمرة، مثلها مثل أي لغة محكية. ويحدث في بعض الأحيان أن تتم إضافة أفكار جديـدة إلـى مفهوم قديم، وهنا يحدث تحولٌ في المعنى، لذلك تصبح المصطلحات غامضة لأنها تحتوي جانبا قديماً وآخر جديداً . ويمكن لهذا الغموض أن يؤدي إلى تضليل الطلاب في مزج خصائص مـن المفهوم الأكثر قدماً والمفهوم الأكثر حداثة. ومع ذلك فإنهم يطورون مفاهيم بديلة معقولة. وتوجد هذه المصطلحات والمفاهيم البديلة عندما يفشل النموذج الذي كونه الشخص في مطابقة النمـوذج المقبول من قبل المجتمع العلمي الرئيسي في حالة معينة (Schmidt and Volke, ٢٠٠٣).

هذا، وتُشير ملاحظات صفوف العلوم المدرسية إلى أن المعلمين نادراً ما يأخذون بعـين الاعتبار المعرفة المفاهيمية السابقة التي كونها الطلاب. وخلال التدريس، فإن أفكـار الطـلاب حول العلم، وتنبؤاتهم، وتفسيراتهم للعلوم لا يتم سبر غورها لملاحظة ما إذا كانت هذه المفـاهيم التي يتم تعليمها للطلاب تتعارض أو لا تتعارض مع ما بناه الطلاب.

وفي هذا السياق، يقول اندرسون وسميث Anderson and Smith : إن التعليم الـذي ينظم بحيث يشجع التغير المفاهيمي أو تعديل المفاهيم أو تغييرها لدى الطـلاب، يتطلـب مـن المعلمين أن يكونوا متمكنين من ثلاثة أشياء، هي:

١. يجب أن يتقنوا المادة الدراسية (المحتوى)، وأن يكونوا قادرين علـى التفريـق بـين الأفكار الرئيسة والطرق من الحقائق الأقل فائدة والإجراءات الحفظية. وبدون معرفة المحتوى، فإن المعلمين غير قادرين على تعرف أو تمييز المعرفة المفاهيمية ومـدى انسجامها أو عدم انسجامها مع المفاهيم العلمية.

٢. المعلمون بحاجة إلى معرفة عملية بالمنحى البنائي مـع البحـث المعرفـي ونتائجـه وعلاقته بذلك.

٣. المعلمون بحاجة إلى معرفة بإستراتيجيات التدريس البنائية والنماذج المشـتقة منهـا، لمراقبة الفهم المفاهيمي للطالب وتعزيزه (زيتون،٢٠٠٧).

ونظراً لأهمية المفاهيم العلمية والمكانة التي تحتلّها في تدريس العلوم، وضرورة تعلّمها بطريقة صحيحة، يقوم الباحثون والمتخصصون بإجراء البحوث والدراسات لاستقصاء صـورة المفاهيم وتكوينها وواقعها الفعلي في أذهان الطلبة، وكذلك أساليب واستراتيجيات تدريسها، وقـد توصلت هذه الجهود الى أن الصورة الذهنية التي يكونها الطلبة للمفهوم الواحد تختلف باختلاف الخبرات والمواقف التي يمرون بها في البيئة، وبأسلوب ومستوى تفكيرهم وتصورهم له، ولذلك فإن عملية تكون المفهوم تنتج عن انطباع أو تصور فردي يختلف باختلاف الأفراد أنفسهم. ومن هنا فإن درجة اكتساب الطلبة للمفهوم الواحد مختلفة، كما أن تصوراتهم عن المفهـوم الواحـد مختلفة أيضاً (عبد السلام، ٢٠٠١).

وينظر بعض رجال التربية من أمثال شـواب Schwab وجانييـه Gagne وتـايلور Tylor إلى أن طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية هي الجانب الأكثر أهميـة بالنسـبة للعلـم، فالجانب الأهم للعلم هو كيف يتوصل العلماء إلى اكتشافاتهم؟ وكيف يصلون إلى المعرفة العلمية؟ في حين يرى البعض الآخر من العلماء ورجال التربية أمثـال: نوفـاك Novak، وبيرسـون Pearson أن الاهتمام في تدريس العلوم يكون على جانبين: المعرفة العلمية، وعمليات العلـم. ويؤكد جانييه Gagne أن عمليات العلم هي أساس التقصي والاكتشاف العلمي، ولقد تميزت هذه العمليات بعدد من الخصائص أوجزها جانييه في النقاط الآتية:

- تتضمن مهارات عقلية محددة، يستخدمها العلماء والأفراد والتلاميذ، لفهم الظـواهر الكونيـة المحيطة بها.
- سلوك مكتسب، أي: يمكن تعلمها والتدريب عليها.
- يمكن تعميمها ونقلها إلى الجوانب الحياتية الأخرى، إذ إن العديد من مشكلات الحياة اليوميـة يمكن تحليلها واقتراح الحلول المناسبة لها عند تطبيق عمليات العلم

(American Association for the Advancement of Science (AAAS),١٩٩٣).

وقد أوصت الرابطة القومية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية National Science Teacher Association (NSTA) بضرورة تضمين عمليات العلم في مناهج العلوم، بل اعتبار عمليات العلم أساساً من أسس بناء المناهج، وضمان تحقيق هذه العمليات من قبل الطلبة، ومن مبررات اهتمام (NSTA) بعمليات العلم يمكن تلخيصها على النحو الآتي:

- تبني المعرفة العلمية على الأساس القائل: إن الكون لم يخلق عبثاً، وإنما تحكمه قوانين دقيقة.
- تُبنى المعرفة العلمية على الملاحظة المنظمة والمتاحة للبحث من قبل عامة الناس.
- يتقدم العلم من خلال بحث الجزئيات نقطة نقطة.
- العلم قضية غير منتهية، وهناك الكثير مما يمكن اكتشافه عن سلوك الأشياء وعلاقاتها المتداخلة.

كما قدمت الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي (AAAS,١٩٩٣) وثيقة شاملة، لتحسين تعليم العلوم ممثلة بمشروع (Benchmarks For Science Literacy) الذي حدد المبادئ الرئيسة لإيجاد الطالب المثقف علمياً المتمثلة بالآتي:

- تحديد ما يجب أن يعرفه الطلبة عن العلم بدقة.
- ينبغي على الطلبة أن يتعلموا المفاهيم العلمية، وليس قوائم بموضوعاتها.
- العلوم مادة تجريبية، وليست مطلقة، وتقوم على الدليل.

وعلى الصعيد الوطني، اعتبر اكتساب المهارات العلمية بصورة وظيفية هدفاً رئيساً من أهداف منهاج العلوم في الأردن (وزارة التربية والتعليم، ١٩٩٦). وتحتل مهارات عمليات العلم أهمية خاصة في عملية تقييم تعلم الطلبة على المستوى الوطني في اختبارات ضبط جودة التعليم التي تعقد سنوياً، وفي الاختبارات الدولية التي شارك فيها الأردن مثل " الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم " TIMSS – R ١٩٩٩، ودراسة TIMSS ٢٠٠٣ (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠٠٣).

ويرى المومني وآخرون (٢٠٠٣) أن البحث في أهمية الأفكار التي يجلبها الطلبة إلى غرفة الصف لا تحقق اهتماما كبيراً في الأوساط التربوية (Halloun and Hestene, ١٩٨٥; McCloskey, ١٩٨٣; Nersessian, ١٩٨٩; Stepans,١٩٨٦; Zaid, ١٩٨٩). وترجع جذور ذلك إلى دراسات بياجيه لتفسيرات الأطفال للظواهر العلمية التي تحدث في الكون وفي دراسته لتفسيرات الأطفال لمفهوم السببية (Piaget, ١٩٣٠).

ورأى حشوه (Hashweh,١٩٩٦) أن الأسلوب الأكثر نجاعة وفاعلية في تحفيز التغير المفاهيمي استعمال أنواع متعددة من الاستراتيجيات التي تساعد الطلبة على اكتساب المفاهيم العلمية الجديدة، وتتحدى مفاهيمهم البديلة، وتساعدهم على التعرف على أبنيتهم البديلة، وأن المعلم الذي استعمل استراتيجيات متنوعة كانت إمكانياته وقدراته أكثر نجاعة من الذي استعمل عدداً أقل من الإستراتيجيات.

هذا، ويستعرض الخليلي (١٩٩٦) العديد من استراتيجيات تدريس العلوم القائمة على الفلسفة البنائية من أبرزها نموذج بوسنرPosner وزملائه، ونموذج ويتلي Wheatly، ونموذج دورة التعلم، ونموذج بيركنز وبلايث Perkins & Blythe، ونموذج وودز Woods.

ويعد نموذج بوسنر وزملائه من أهم نماذج التغير المفاهيمي المقترحة الذي يتطلب أربعة شروط هي:

١- عدم رضا الطالب عن منظومته المفاهيمية "مفاهيمه البديلة" التي لم تستطع تفسير الظاهرة التي يتعامل معها Dissatisfaction.

٢- وضع التصور الجديد بحيث يكون قابلاً للفهم والتصديق بشكل مبدئي Intelligibility.

٣- معقولية المفهوم الجديد بحيث يستطيع ربطه في شبكة معلوماته السابقة واستخدامه في حل المعضلات التي لم يستطع المفهوم القديم حلها Plausibility.

٤- خصوبة المفهوم الجديد وقدرته على فتح آفاق جديدة للاستقصاء Fruitfulness.

وعند استعراض الشروط الأربعة التي افترضها بوسنر وزملاؤه لإحداث التغير المفاهيمي نجد أنها تمتلك المرونة الكافية لتحقيق هدفها، لأنها لم تحدد أدوار المعلم، أو المتعلم، أو طريقة

التدريس، مما دفع الباحثين إلى استخدام نموذج بوسنر في بناء استراتيجيات تدريسية تأخذ الفكر البنائي بعين الاعتبار، بحيث تساهم في إعادة هيكلة المعلومات وإحداث التغير المفاهيمي، وتحديد دور كل من المعلم والمتعلم (دي باز والبواعنة، ٢٠٠٨).

وإذا ما تحققت هذه الشروط الأربعة، فإن من الممكن أن يقوم المتعلم بالتعديل الناجح للمعتقدات الحالية حول مفهوم ما. ومن الملاحظ أن التركيز هنا على ما يحدث ضمن أو داخل المتعلم. ولا يكفي التعرض البسيط لمعلومات جديدة أو وجهة نظر جديدة، لإحداث التغير المفاهيمي. فقد يقوم الطلاب بحفظ الحقائق والتعريفات ويصبحون قادرين على إنتاج هذه الحقائق والتعريفات مرة أخرى، ولكنهم لا يكونون قادرين على عمل روابط مناسبة ومفيدة بين الأفكار التي ستسمح بالتطبيق على حالات العالم الحقيقية أو المشكلات الأكثر تقدماً (Schmidt, Saigo,and Stepans, ٢٠٠٦).

ويعالج نموذج التغير المفاهيمي كل الشروط المذكورة أعلاه، بدءاً بتحول الطلاب ليصبحوا مدركين لتفكيرهم الخاص وواعين له وذلك من خلال مساعدتهم على مواجهة وجهات نظرهم، وتحديثها أو تنقيتها عند الضرورة، وبعد ذلك فإن الطلبة يفسرون ويستخدمون فهمهم الجديد مباشرة. إن المفتاح للتعلم الناجح للتغير المفاهيمي هو الاستماع إلى ما يقوله الطلاب حول ما يعتقدونه وتفسيراتهم لتلك المعتقدات ومن ثم إعطاؤهم الفرصة لتحرير وتوسيع فهمهم، وفضولهم وثقتهم. وقد يدخل المتعلمون الحلبة التعليمية دون أي فهم مسبق حول موضوع ما أو مفهوم، أو حتى بفهم ساذج أو مخطئ، أو بسوء فهم. ويمكن لبيئة التعلم التقليدية أن تساعد أو قد لا تساعد المتعلمين ومعلميهم في تمييز وتغيير مفاهيمهم (Schmidt, Saigo, and Stepans, ٢٠٠٦).

لقد ساهم عمل العديد من أصحاب النظريات، وعلماء النفس المعرفي والباحثين في النظرية البنائية للتعلم وفلسفة التعليم، ويمكن تمييز أثر العديد منهم، وبشكل خاص، في نموذج التغير المفاهيمي Conceptual Change Model (CCM). إذ أكد جون ديوي John Dewey على الرابط الأساسي بين الخبرات المباشرة والتعلم، مؤكداً أن خبرات الميدان، والخبرات المدنية، والخدمة والعمل وحالات المحاكاة الصفية توفر سياقات من العالم الحقيقي ذات المعنى للتعلم.

هذا، وقد يكون جين بياجية Jean Piaget المساهم الأكثر ذكراً للفلسفة البنائية الحالية. ويعمل تركيزه على التعلم عن طريق الاكتشاف على دمج الفكرة بأن الخبرة الجديـدة تتحـدى الإطار العقلي الموجود أو المخطط، وتخلق توتراً أو عدم توازن يدفع الدماغ للتخلص منه بإعادة هيكلة المخطط الموجود لتكييف الخبرة أو المعلومة.

أما لي فيوجوتسكي Lev Vygotsky فقد أكد أن التعلم عملية اجتماعيـة وشخصـية. ويعـد تأثيـره الأساسـي لتركيزنا الحالـي على جعـل الطلاب يتعاونـ ـ ـون فـي أثنـاء مناقشتهم لأفكارهم. ويشتهر ريفون فيورستين Reuven Feuerstein بعمله حول خبرات التعلم المتوسطة مميزا أن للمعلمين دوراً هـاماً ليقومـوا بـه، وليس فـي تقديـم الدروس فحسـب بـل كذلك فـي توجيه الطلاب ليصبحوا ما وراء معرفيين للتساؤل والتفكيـر الفاعـل حـول تعلمهم. هذا وقد اقترح هوارد جاردنر Howard Gardner عـام ١٩٨٣ نظريـة الـذكاءات المتعددة، وتحرير المعلمين والمتعلمين من النظرة الضيقة للذكاء، وأساليب التعلم المفضل وتقييم الأداء الأكاديمي.

مما سبق، تم تأكيد عمل هؤلاء أصحاب النظريات والتحقق منه من خلال الفهم المتزايد لفسيولوجيا الأعصاب، بما في ذلك البحوث حول كيفية عمل الدماغ لمعالجة الشحنات العصـبية وتكوين الذاكرة. وقد أكد هذا العمل أن هناك آلية جدية للتعلم، وأن التعلم يتضمن بنـاء مفـاهيم جديدة وإعادة هيكلة القديم منها (Schmidt, Saigo and Stepans, ٢٠٠٦).

وفـي هـذا السـياق، طـور سـتيبانز (Stepans,١٩٩٤) نموذجـاً فـي التغيـر المفاهيمي يضع المتعلمين في بيئـة تعلميـة- تعليميـة تشـجعهم علـى مواجهـة مفـاهيمهم السابقة وكذلك مفاهيم زملائهم السابقة، ثم العمل نحـو الحـل والتغيـر المفـاهيمي. ويتكـون هذا النموذج من المراحل الست الآتية:

الأولى: وعي الطلبة لمفاهيمهم السابقة حول (المفهوم) من خلال التفكير به، ثـم عمـل تنبؤات (والالتزام بنواتج) قبل أن تبدأ أية فعاليات أو أنشطة علمية.

الثانية: عرض الطلبة لمعتقداتهم من خلال المشاركة مع مجموعات (تعاونية) صـغيرة في البداية، ثم مع طلبة الصف بأكمله.

الثالثة: مواجهة الطلبة لأفكارهم ومعتقداتهم مـن خـلال اختبارهـا ومناقشـتها فـي مجموعات صغيرة.

الرابعة: حلّ الطلبة للاختلاف الذهني (إن وجد) بين أفكارهم (اعتمـاداً علـى المفـاهيم المسبقة المعلنة والمناقشة الصفية)، وملاحظاتهم، وبالتالي (تبني) وتمثل المفهوم الجديد أو استيعابه ومواءمته.

الخامسة: قيام الطلبة بتوسعة المفهوم من خلال المحاولة لعمل ارتباطات أو علاقات بـين المفهوم الذي تم تعلمه في الصف ومواقف أخرى بما فيها حياتهم اليومية.

السادسة: تشجيع الطلبة للذهاب وراء المفهوم، كأن يتابعوا الأسئلة الإضافية، والمشـكلات أو المشروعات التي اختاروها وذات العلاقة بالمفهوم (زيتون،٢٠٠٧).

إن الهدف من هذا النموذج هو مشاركة المعلمين والمربين استخدام إسـتراتيجية التغيـر المفاهيمي Conceptual Change Strategy (CCS) كما هي مطبقة في العلوم. وقـد تـم فحص هذا النموذج بحثياً، وتبين أنه ذو أهمية بطرق عدة من أبرزها:

- أنه يعزز حماس الطلاب للتعلم.
- يعطى الطلاب الفرصة للمشاركة والتعلم من بعضهم البعض.
- يشجع المشاركة من قبل الطلاب ذوي أنماط التعلم المختلفة.
- يقدم فرصاً فورية للطلاب لمعالجة خبرات التعلم.
- يحقق تغيرات وتعديلات وتهذيبات كثيرة ذات معنى في أفكار الطلاب ومفاهيمهم السـاذجة، وبالتالي يزيد من دافعيتهم للتعلم بدرجة أكبر.

هـذا، ويتألف النمط العام لتنفيذ الأنشطة العلمية وتطبيقها المقترحة على النحو التالي:

١- تحديد المفهوم (مفهوم واحد أو مجموعة المفاهيم المترابطة).

٢- خلفية معلوماتية للمعلم (معلم العلوم).

٣- تقديم بعض المفاهيم البديلة Alternative (أو الخطأ) التي لهـا علاقـة بـالمفهوم المبحوث.

٤- مصادر التشويش للمفاهيم البديلة (الخطأ) التي يقع فيها الطلاب.

٥- التعلم عن الموضوع باستخدام التعليم بنموذج التغير المفـاهيمي فـي مجموعـات تعاونية صغيرة.

٦- المراجع.

وعليه، يلخص ستيبانز Stepans الخطوات أو المراحل الست كما يأتي:

١- الالتزام بناتج (نواتج) Commit to an Outcome.

٢- عرض المعتقدات Expose Beliefs.

٣- مواجهة المعتقدات Confront Beliefs.

٤- تمثل المفهوم Accommodate the Concept.

٥- توسيع المفهوم Extend the Concept.

٦- الذهاب وراء المفهوم Go Beyond.

وفي المقابل، تطرقت كلٌ من شميدت وآخرين (Schmidt et al., ٢٠٠٦) إلـى سـوء الفهم حول نموذج التغير المفاهيمي. ومع مرور السنين تم التعبير عن حالات سوء الفهم التاليـة حول نموذج التغير المفاهيمي (CCM) من قبل التربويين بالعبارات الواردة منها:

- إنها مجرد الطريقة العلمية التقليدية.
- إنها (KWL) الأكثر شهرة (Know, Want, Learned).
- إنها نفس دورة تعلم الستينيات.

وقد سمعنا عن معلمين يقاومون استخدام نموذج التغير المفاهيمي (CCM) بجمل تكشف عن المخاوف حول التخلي عن التدريس التقليدي، ومن هذه العبارات:

- سيحتاج ذلك إلى الكثير من الوقت.
- لن أتمكن من تغطية كل شيء يتوقع طلابي أن يتعلموه.

- لن ينجح هذا مع طلابي.
- لن يشارك طلابي في هذا.
- سيصبح طلابي غريبين جداً.
- سيشعر الطلاب بالملل إذا قمنا بذلك كل يوم.
- لن ينجح مع الصفوف الكبيرة.
- لن أتمكن من المرور عبر كل مراحل نموذج التغير المفاهيمي (CCM) في فترة واحدة.
- إن نموذج التغير المفاهيمي (CCM) ليس ملائماً لكل مجالات المناهج.

لقد واجه المعلمون الذين لديهم الخبرة في نموذج التغير المفاهيمي (CCM) كل الاهتمامات والهموم التي تم التعبير عنها أعلاه. وفي الحقيقة فإن استخدام نموذج التغير المفاهيمي (CCM) لا يحتم ولا يتطلب بالضرورة وقتا أكثر من النماذج التقليدية. وفي الواقع، فإن عمق الفهم الذي يتم تطويره من قبل المتعلمين يؤدي إلى خفض الوقت اللازم عادة لمراجعة المحتوى وإعادة التدريس المستمر للمحتوى. هذا، ويتمتع الطلاب بالفرصة للتفاعل، وعلى عكس الهموم التي قدمها عدد من المعلمين، فإن مستوى التفاعل يزداد في غرف الصف التي تستخدم نموذج التغير المفاهيمي (CCM)؛ فالطلاب الذين يكونون هادئين في الصف أو الذين يعتبرون ضعفاء يميلون إلى النمو بقوة، وتمكن فرصة البناء على خبراتهم الشخصية الإسهام بأمان إلى النقاش الصفي (Stepans,٢٠٠٨).

وعادة ما يدهش المعلمون عندما يجدون أن الطلاب الذين لا يؤدون جيداً في الصفوف التقليدية يدخلون بسرعة إلى نموذج التغير المفاهيمي (CCM). فلدى هؤلاء الطلاب الفرصة لمعرفة أنهم يفهمون أشياء عديدة ذات قيمة لعملية التعلم، وأن لديهم الفرصة للتشارك بها مع الآخرين، ويشعر المعلمون بمتعة عارمة وهم يرون الطلاب الذين يمكن اعتبارهم ضعيفي الأداء أو دون مستوى الأداء في الصفوف التقليدية يبرزون كنجوم خلال دروس نموذج التغير المفاهيمي (CCM). ولعل المكافأة الأغلى هي مراقبة هؤلاء الطلاب يظهرون تعلماً قوياً ويكتسبون مكانة رفيعة وتقديراً من زملائهم هي الجائزة التي يمكن للمعلمين أن يأملوا الحصول عليها (Schmidt, Saigo and Stepans,٢٠٠٦).

مشكلة الدراسة

تميزت البرامج التي تضمنتها حركات الإصلاح التي ميزت تسعينيات القرن الماضي بصفات متعددة، منها القبول الواسع - وبأشكال متعددة – لاعتبار البنائية كنموذج استقصائي للتعلم، انبثق عنه تطبيقات واستراتيجيات تدريسية. فتزايد الاهتمام بتلك الاستراتيجيات، جنباً الى جنب، مع تزايد الاهتمام بالمحتوى المعرفي للمنهاج الدراسي، وارتفعت الأصوات التي تنادي بضرورة تفعيل دور الطالب في أثناء تعلمه. كما بحثت الدراسات في الاستراتيجيات التي يجب أن يستخدمها المعلم لمساعدة الطلبة على امتلاك نتاجات تعلمية ذات جودة؛ من أجل زيادة مستوى فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، وتحسين اتجاهاتهم نحو العلم، ومساعدتهم على ممارسة حياتهم، وعلى تفسير الظواهر المختلفة المحيطة، وتحسين قدراتهم الذاتية على اكتساب مفاهيم جديدة؛ من أجل التمهيد لهم ليكونوا مفكرين ومبدعين وعلماء.

إذا كانت طريقة التدريس التقليدية تُنقل فيها المعلومات والمعرفة من المعلم إلى الطالب ولا تُتيح الفرصة للمناقشة أو إبداء الرأي أو البحث أو الاستكشاف، وبالتالي لا تعطي فرصة لتعرف قدرات الطالب الفعلية حيث لا مجال للنقد أو الإبداع؛ فإن المنظور البنائي يركز على كيفية اكتساب الطالب للمعرفة من خلال تفاعله مع ما حوله من أشياء وظواهر وأشخاص وأحداث وهو بذلك يركز على دور الطالب في البناء الشخصي للمعرفة (البنا، ٢٠٠١).

لقد كان للمدرسة البنائية دور بارز في توجيه مصممي التعليم والمعلمين نحو بناء استراتيجيات التغير المفاهيمي، والتي تنظر إلى التعلم على أنه تكوين الفرد لفهمه الخاص بجزء من المعرفة العلمية، والتي تتصل بالبيئة المحيطة به في أثناء محاولته استيعاب تلك البيئة . ومن الممكن أن يتعارض هذا الفهم- في كثير من الأحيان- مع المفاهيم المقبولة من المجتمع العلمي مما يشكل عائقاً للتعلّم. وتتضح أهمية هذه المفاهيم البديلة التي يكونها الفرد في مختلف المجالات العلمية، وهي صعوبة التغيير والاستبدال، كما أنها تؤثر في التعلّم اللاحق . لذلك زاد الاهتمام بمعرفة هذه المفاهيم البديلة الموجودة في بنية الطلبة المعرفية، حيث إن المعرفة الموجودة لدى الطلبة قبل التعلّم تعد أهم العوامل المؤثرة في تعلّمهم المفاهيم العلمية بصورة صحيحة (صالح، ١٩٩٩).

هذا، وعلى الرغم من أن البنائية لم تقدم استراتيجيات تدريسية محددة بذاتها ومن هنا تعددت الاستراتيجيات والطرائق والنماذج التدريسية المنبثقة منها، إلا أنها قدمت معايير

ومقترحات للتدريس الفعال. وفي هذا تعتمد استراتيجيات ونماذج التدريس وفقاً لمنظور البنائيـة وفكرها غالباً على مواجهة الطلبة بمشكلات حقيقة واقعية أو أسئلة بحثية قابلة للبحث والاختبار لمعالجتها وإيجاد حلول لها في ضوء الاهتمام والانشغال فيها ومن ثـم البحـث والاستقصـاء والمفاوضة الاجتماعية للوصول إلى هذه الحلول. ومن هذه الاستراتجيات والنمـاذج التدريسـية الاستقصاء العلمي، ودورات التعلم، وحل المشكلات، والتغيـر المفـاهيمي، والـتعلم التعـاوني (زيتون، ٢٠٠٧).

ومن الجدير بالذكر أن استراتيجيات التغير المفاهيمي (CCM) تعتمـد علـى تبصـير الطالب وتعريفه بأفكاره ومعتقداته العلمية التي كونّها عن موضوع علمي قبل البدء بتدريس ذلك الموضوع، ثم التوجه إلى تقويم تلك الأفكار والمعتقدات باختبار فاعليتها في تفسـير الظـواهر المرتبطة بالموضوع، وبالتالي إعادة بناء البنية المعرفية في ضوء المعرفة العلمية. وعليه، فـإن المعرفة السابقة للطلبة تعد أساسية في عملية التغير المفاهيمي، فمنها ينطلق التعليم، وفي ضوئها تتحدد نتائجه، الأمر الذي يدفع إلى الاهتمام ببنية هذه المعرفة كناتج تعليمي تعلمي كماً ونوعـاً (Jose, ٢٠٠٣).

من هنا، جاءت هذه الدراسة للتعـرف علـى المعرفـة السـابقة للمـتعلم التـي تُعـد أساسية وجوهرية في استراتيجية التغير المفاهيمي. وبنـاءً علـى ذلـك، فـإن مشـكلة هـذه الدراسة تتمثل في تقصي أثر استخدام نموذج سـتيبانز فـي التغيـر المفـاهيمي فـي تعـديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبـة المرحلـة الأساسـية فـي ضـوء النمو العقلي لهم.

أسئلة الدراسة

في ضوء مشكلة الدراسة وأهدافها، حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما المفاهيم البديلة التي يمتلكها طلبة المرحلة الأساسية في العلوم الحياتية؟

٢. ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلـة لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

٣. هل هناك تفاعل بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) فـي التغيـر المفـاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/مجرد) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبـة المرحلة الأساسية ؟

٤. ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

٥. هل هناك تفاعل بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) فـي التغيـر المفـاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/ مجرد) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

فرضيات الدراسة

في ضوء الأسئلة السابقة، حاولت الدراسة اختبار الفرضيات الصفرية الأربع الآتية:

الفرضية الأولى : لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية تعزى لطريقة التـدريس (النموذج، والاعتيادية).

الفرضية الثانية : لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصـائية (α = ٠,٠٥) بـين طريقـة التـدريس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسوس، مجرد) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية.

الفرضية الثالثة : لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى لطريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية).

الفرضية الرابعة : لا يوجد تفاعل ذو دلالـة إحصـائية (α = ٠,٠٥) بـين طريقـة التـدريس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسـوس، مجـرد) فـي اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية.

تعريفات الدراسة

تضمنت الدراسة عدداً من المصطلحات كان لها التعريفات الآتية:

التغير المفاهيمي:

تم وصف التغير المفاهيمي على أنه عملية تعلم العلوم بطريقة ذات معنى، تتطلب من المتعلم أن يجمع ويعيد تنظيم أو يستبدل حالات سوء الفهم الموجودة ليتمكن من استيعاب وتمثل أفكار جديدة (Smith et al., ١٩٩٣). وعرف شو وزملاؤه (Cho et al., ١٩٨٥) مصطلح سوء الفهم الخطأ misconceptions على أنه معرفة الطالب المفاهيمية التي لا تتفق مع أو تختلف عن الإجماع العلمي المقبول عموماً. وعرفه الوهر (١٩٩٢) على أنه عملية تغيير في البنية المفاهيمية للطالب، تهدف لاستبدال أو تعديل المفاهيم الخاطئة والبديلة لديه بمفاهيم علمية سليمة. وتم في هذه الدراسة اعتماد إجراءات نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي وخطواته الست التالية الذكر.

نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي:

وهو عملية من ست مراحل صممت لإحداث تغير مفاهيمي في المتعلم، حيث يقسم التغير المفاهيمي الممكن إحداثه لدى الطلبة إلى قسمين:

الأول: التغير المفاهيمي التطوري، ويتضمن إعادة بناء تدريجية للمعرفة من قبل المعلم من خلال آلية التمثل والتوفيق بين مفاهيم الطالب والمفاهيم العلمية الجديدة.

الثاني: التغير المفاهيمي الثوري، ويتضمن إعادة بناء المعرفة من خلال آلية المواءمة أو الاستبدال المفاهيمي، حيث يتعلم الطالب مفاهيم جديدة مناقضة لمفاهيمه وذلك ضمن شروط معينة.

ويمثل نموذج ستيبانز Stepans إجرائياً في الخطوات الآتية :

١. الالتزام بناتج (نواتج) Commit to an Outcome.

٢. عرض المعتقدات Expose Beliefs.

٣. مواجهة المعتقدات Confront Beliefs.

٤. تمثل المفهوم Accommodate the Concept.

٥. توسيع المفهوم Extend the Concept.

٦. الذهاب وراء المفهوم Go Beyond.

المفهوم البديل:

مفهوم ينشأ عند الإنسان نتيجة الممارسة الواقعية، والاستعمال المستمر، ويختلف جزئيـاً أو كلياً عن التصور العلمي المتفق عليه (Hashweh, ١٩٩٦). وتم تحديد المفـاهيم الحياتيـة البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي إجرائياً في ضـوء اختبـار الكشـف عـن الأخطـاء المفاهيمية في العلوم الحياتية الذي أعد خصيصاً لذلك.

الطريقة الاعتيادية:

هي الطريقة التي يتبعها معلمو العلوم الحياتية داخل غرفة الصف تقليدياً، والتي تعتمـد على الشرح والنقاش الصفي وذلك على شكل أسئلة وأجوبة أو المحاضرة أو العروض العمليـة واستخدام أسئلة الكتاب لأغراض التقويم الصفي بوجه عام.

مهارات العلم:

وهي مجموعة مـن القـدرات والعمليـات العقليـة الخاصـة والمهـارات اللازمـة لتطبيق طرق الـتعلم والتفكيـر العلمـي بشـكل صـحيح (زيتـون، ٢٠٠٥). وقـد قـيس اكتساب مهارات العلم بالعلامة الكلية علـى اختبـار مهـارات العلـم الأساسـية والمتكاملـة والتـي تتضـمن: التصـنيف، والقيـاس، والتنبـؤ، والاسـتنتاج، والاسـتدلال، واسـتخدام الأرقـام، وتفسـير البيانـات، والتعريفـات الإجرائيـة، وضـبط المتغيـرات، وصـياغة الفرضيات. كما تم قياس مهارات العلم إجرائياً بتطبيق اختبـار مهـارات العلـم الـذي أعـد خصيصاً لذلك.

النمو العقلي:

النمو العقلي في هذه الدراسة له مستويان، هما :

١. مستوى التفكير الحسي، ويعتمد فيه الفرد على موضوعات أو أشياء ماثلـة أمـام حواسـه، ويعتمد هنا على المعالجة الفعلية لا الذهنية للموقف.

٢. المستوى الثاني وهو الأكثر تعقيداً ويعرف بالتفكير المجرد ويعتمد على معاني الأشياء ومـا يقابلها من ألفاظ وأرقام، لا على ذواتها المادية المجسمة أو صورها الذهنية، ويرتفـع هـذا المستوى من مستوى الجزيئات الحسية والأشياء الخاصة إلى مسـتوى المعـاني والقواعـد والمبادئ العامة (قطامي، ٢٠٠٣). وتم استخدام اختبار لونجيو Longeot Test للنمو العقلي إجرائياً لتقسيم أفراد عينة الدراسة إلى مستويين: التفكير المحسوس والتفكير المجرد.

مرحلة التفكير المحسوس: مرحلة النمو العقلي (المعرفي) كما وصفت من قبل بياجية واينهلدر (Piaget & Inhelder, ١٩٦٩) التي يتميز فيها الأفراد بالاعتماد على الخبرة المادية (الحسية) في تناولهم للأشياء وعدم القدرة على التفكير بأسلوب فرضي استنتاجي، وقيس مستوى التفكير المحسوس إجرائياً بالعلامة (٠-٢٢) التي يحصل عليها الطالب في اختبار لونجيو للنمو العقلي المعد خصيصاً لذلك.

مرحلة التفكير المجرد: مرحلة النمو العقلي (المعرفي) كما وصفت من قبل بياجيه واينهلدر (Piaget & Inhelder, ١٩٦٩) التي يتميز فيها الأفراد بالقدرة على استعمال أشكال التفكير المجرد، والقدرة على التفكير بأسلوب فرضي استنتاجي. وقيس مستوى التفكير المجرد إجرائياً بالعلامة (٢٣-٤٢) التي حصل عليها الطالب في اختبار لونجيو للنمو العقلي.

محددات الدراسة وحدودها

تصنف هذه الدراسة من ضمن الدراسات شبه التجريبية، وبالتالي فإن إمكانية التعميم تتم من خلال القارئ، فإذا وجد المعلم أن طريقة التدريس التي اعتمدت في هذه الدراسة والتي تركزت حول استخدام نموذج ستيبانز لمعالجة مفاهيم الطلبـة البديلـة حول المفاهيم الحياتيـة (الوراثة) تناسب طلبته، والموضوع الذي يدرسه، والمدرسة التي يدرس فيها، والبيئة التي ينتمي إليها، فإنه يستطيع أن يطبق هذه الإستراتيجية لتطوير أدائه المهني ويساعد طلبته في تعلم هذه المفاهيم. وعليه؛ أُجريت هذه الدراسة ونُفِّذت في ضوء الحدود والمحددات الآتية:

١- اقتصر المحتوى على مفاهيم الوراثة التي تضمنها كتاب العلوم للصف السابع الأساسي بما يتناسب مع طبيعة وأهمية هذه المفاهيم وفق نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي.

٢- مدى تمثيل أفراد عينة الدراسة لنظرائهم من طلبة الصف السابع الأساسي في المدرسة نفسها وفي المدارس الأخرى، ولا سيما وإن هذه الدراسة قد طبقت على عينة قصدية تتمثل في شعبتين في المدرسة الواحدة، ولذلك يتطلب التريث بتعميم نتائج هذه الدراسة على المدارس جميعها (مجتمع الهدف) في الأردن.

٣- اقتصر التدريس على استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي ومقارنته بالطريقة الاعتيادية المتبعة في تدريس العلوم الحياتية بالمدارس بوجه عام.

٤- تم تطبيق الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠١٠ بمدرسة راهبات الوردية- مرج الحمام واستغرق التطبيق تسعة أيام دراسية والتي امتدت من تاريخ ٢٠١٠/٣/٢٩ إلى تاريخ ٢٠١٠/٤/١٤.

٥- مدى القدرة على تصميم المادة التعليمية وإعدادها حسب نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي.

٦- طبيعة إجراءات الدراسة من حيث أدواتها، وقدرتها على قياس ما وضعت لقياسه، وإجراءات تطبيقها كلها مجتمعه تعتبر محددة جزئياً لصحة النتائج وتعميمها بوجه عام.

أهمية الدراسة

يعتبر العديد من المربين العلميين النموذج البنائي أكثر نموذج مبدع في التربية العلمية وتدريس العلوم خلال السنوات الخمسين الماضية، وأنه سيكون أكثر وسائل الربط للقنوات المختلفة في التربية العلمية. فقد جرت محاولات عديدة لبلورة استراتيجيات تنفيذية يتبعها المعلم في حجرة الصف ليدرس تلاميذه المفاهيم العلمية وفق المرتكزات الأساسية لهذه الفلسفة. وتؤكد هذه الاستراتيجيات التدريسية بصورة عامة على الدور النشط للتلاميذ في التعلم، حيث يقوم بإجراء العديد من النشاطات والتجارب العلمية ضمن مجموعات أو فرق عمل. كما تؤكد على المشاركة الفكرية الفعلية في النشاط بحيث يحدث تعلم ذو معنى قائم على الفهم (الخليلي، ١٩٩٦).

لقد ذكر ياجر (Yager, ١٩٩٣) أن جهداً كثيراً فـي مجـال البحـث فـي غضـون السنوات الماضية قد استهلك لإيجاد نموذج للتعلم. وكـان أفضل ما توصـل إليه المربون هو نموذج التعلم البنائي (Constructivist Learning Model)؛ إذ يعد هذا النموذج الفكرة الأكثر جاذبية في مجال التعلم والتعليم الصفي في الخمسين سنة الماضـية (Yager, ١٩٩٣). وذكـر بركنز (Perkins, ١٩٩٩) أن الصفوف التي تتبنى المنحى البنائي يتميز التعلم فيها بأنه فعـال واجتماعي ومبدع (خطايبة، ٢٠٠٥).

هذا، ويعتبر التغير المفاهيمي أجندة بحثية نمت بالتزامن مع حركة المفاهيم البديلة خلال الثمانينات. أما النظرية الأكثر تأثيرا للتغير المفاهيمي فكانت نظرية بوسنر وسترايك وهيوسن وجيرتزوج عام ١٩٨٢ (Posner , Strike , Hewson and Gertzog, ١٩٨٢) والتي تصف الشروط الضرورية لحدوث التغير المفاهيمي. وتنص هذه النظرية على أن وضع (حالة) المفاهيم ما قبل التدريس يجب أن ينخفض, وأن واقع (مكان) المفاهيم العلمية يجب أن يرتفع في عقل الطالب حتى يحدث التعلم، وتشير بحوث حديثه إلى أن بإمكان الطلاب امتلاك أكثر من مفهوم في نفس الوقت، وأن مكانة هذه المفاهيم ترتفع أو تنخفض اعتماداً على السياق الذي يستخدم المتعلم فيه هذه المفاهيم (Venville and Treagust, ١٩٩٨).

وبحسب رأي ميشيل وفيكـي ووليـام (Michael, Vickie and William, ٢٠٠٢) فإن هناك عدداً من الخصائص التي تُميز المفاهيم البديلة وهذه الخصائص هي:

- إن المفاهيم البديلة لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم لأنها تنـاقض وتخـالف التفسـير العلمي، لكنها في الوقت نفسه تكون منطقية من وجهة نظر المتعلّم، لأنها تتفق مع تصـوره المعرفي وتتوافق مع بنيته المفاهيمية.
- لا تتكون هذه المفاهيم فجأة لدى المتعلّم، لكنها تحتاج لوقت في بنائها كما هو الحـال عنـد اكتساب مفاهيم صحيحة جديدة.
- المفاهيم البديلة تنمو لدى المتعلّم وتستمر في نموها وتصبح أكثر وضوحاً وثباتاً ورسـوخاً، فيبنى عليها المزيد من الفهم الخطأ والأفكار البديلة.
- هذه المفاهيم تؤثر سلباً في تعلم المفاهيم الصحيحة وأنها تعيق الفهم الصحيح لدى المتعلّم بل تدعم أنماط الفهم الخطأ لدى هذا المتعلّم ومن ثم تعيق تعلّمه اللاحق.

- تتكون المفاهيم البديلة لدى المتعلّم من مصادر عديدة أهمها: تصورات المتعلّم وذاته وخبراته السابقة وما يقدمه له المعلّم من أفكار ومعلومات خطأ أو ما يستخدمه المعلـم مـن بعـض التشبيهات والأمثلة التي تحمل أفكاراً خاطئة عن غير قصد، وما يشمله محتوى أي منهج من أفكار ومعلومات غير دقيقه وغير ذلك من الأسباب.
- المفاهيم البديلة تكون عالقة بذهن المتعلّم، مقاومة للتغيير والتعـديل، خصوصـاً بـالطرق التدريسية التقليدية.
- تشخيص المفاهيم البديلة بدقة يمثّل خطوة مهمة من خطوات تغييرها وتعديلها.
- استخدام استراتيجيات التعليم والتعلّم غير التقليدية خصوصاً ما يتعلق منها بأساليب التغيـر المفهومي يمكن أن يساعد في تعديل المفاهيم البديلة، حيث تتيح مثل هـذه الاسـتراتيجيات للمتعلّم فرصة القيام بدور نشط في بناء معرفته الخاصة وتعديل مفاهيمه الخاطئة.

بناءً على ما سبق، يتبين أن المفاهيم البديلة تلعب دوراً هاماً في إعاقـة تعلـم الطلبـة واكتسابهم المفاهيم العلمية الدقيقة، لذا فمن الضروري تشخيص هذه المفاهيم ومعالجتها من خلال استخدام الاستراتيجيات المناسبة لتغييرها، وبالتالي إحداث التغير المفاهيمي المناسب وحصـول تعلم ذي معنى لدى الطلبة.

إن وجود أنماط من الفهم الخاطئ – البديل – لدى الطلبة في مراحل التعليم المختلفة أدى إلى إثارة اهتمام الباحثين في التربية العلمية، بل كان ذلك بمثابة تحدٍّ لهم لإيجاد الطرق المناسبة لمعالجة هذه الأنماط. ففي التوصيات التي أوصت بها الدراسات السابقة التي تناولـت المفـاهيم البديلة لدى الطلبة وتقصي أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في معالجة هذه المفاهيم، الموثـق في بعارة والطراونة (٢٠٠٤)، أوصت بضرورة إجراء دراسات مماثلة لها للكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة واختبار مدى فعالية استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدتهم على اكتساب الفهم العلمي السليم.

لذا، فقد جاءت هذه الدراسة لتقصي الأثر لاستخدام إستراتيجيات التغير المفاهيمي فـي تدريس العلوم بشكل عام، وعلى علم الحياة - الوراثة بشكل خاص، من خلال استقصـاء أثـر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة، مضيفة إلـى مـا سـبق مهارات العلم واختبار مستوى النمو العقلي للطلبة. ومن المتوقع أن تظهر أهمية الدراسـة مـن خلال الأهمية النظرية والتطبيقية لها المتمثلة بالآتي:

- معرفة المفاهيم يعد أحد أهداف تدريس العلوم، فالطلبة يكتسبون مفاهيم (بديلة) خاطئة، من مصادر مختلفة مثل البيئة، أو المنهاج، أو المعلم، وهذا يؤدي إلى صعوبة في عملية التعلم.
- محاولتها الكشف عن المفاهيم الحياتية (البديلة) الخاطئة لدى طلبة المرحلة الأساسية ومن ثم معالجة هذه المفاهيم.
- تطبيق أحد النماذج الحديثة - نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي- لدى الطلبة، ومـن ثـم محاولتها كشف أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في اكتساب مهارات العلـم في ضوء مستوى التفكير العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية. هذا بالإضافة إلى محاولتهـا الكشف عن أهمية التفكير العقلي من خلال اكتساب مهارات العلم لإحداث النمو المفـاهيمي لدى طلبة المرحلة الأساسية. وفي هذا كله يتوقع أن يستفيد منها معلمو العلوم الحياتية فـي الكشف عن المفاهيم الحياتية البديلة، ومحاولة معالجتهـا بنمـوذج سـتيبانز فـي التغيـر المفاهيمي.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات ذات الصلة

الإطار النظري

إن إستراتيجية التغير المفاهيمي وتنفيذها تعتمد الفلسفة البنائية أساساً لها. وقد اتجهت بوصلة البحث إلى تقصي فاعلية استخدام إستراتيجيات تدريس العلوم وطرائقها التي يمكن أن تساعد الطلبة المتعلمين على تعديل مفاهيمهم أو تغييرها من المفاهيم البديلة إلى المفاهيم العلمية السليمة (الصحيحة). وعلى هذا وجد البحث فاعلية لاستخدام استراتيجيات نماذج التغير المفاهيمي (CCM) في مساعدة الطلبة المتعلمين على اكتساب الفهم العلمي السليم (الصحيح) للموضوعات العلمية التي يدرسونها، ومن ثم التخلص من المفاهيم البديلة (الخطأ) في تلك الموضوعات العلمية كما في نموذج بوسنر Posner ونموذج ستيبانز Stepans في التغير المفاهيمي (زيتون، ٢٠٠٧).

هذا، وتعتمد استراتيجيات ونماذج التغير المفاهيمي على تبصر الطالب المتعلم وتعريفه بأفكاره ومعتقداته العلمية التي كونها حول موضوع علمي قبل البدء بتعليم ذلك الموضوع، ثم تتوجه الإستراتيجية بعد ذلك إلى تقييم تلك الأفكار والمعتقدات وذلك باختبار فاعليتها في تفسير الظواهر المرتبطة بالموضوع، ومن ثم التوجه لإعادة بناء تلك الأفكار والمعتقدات والمفاهيم في ضوء المعرفة السليمة المقبولة علمياً. وعلى هذا، فإن المعرفة السابقة للفرد المتعلم تعد أساسية وجوهرية في إستراتيجية التغير المفاهيمي؛ فمنها ينطلق التعليم، وفي ضوئها تتحدد نتائجه، مما يدفع إلى الاهتمام ببنية هذه المعرفة كنتاج تعلمي- تعليمي كماً ونوعاً (زيتون، ٢٠٠٧).

وحسب الدراسات والأبحاث، فإن هذا النوع من التعلم يمكن أن يتحقق عندما نوفر خبرات تعترف وتتحدى بشكل مباشر مفاهيم الطلاب السطحية والساذجة. فالطلاب في هذه الخبرات، يواجهون حالات لا تكون التفسيرات والأحداث فيها واضحة بشكل مباشر وفوري، وتكون متعارضة نوعا ما مع مشاعرهم الغريزية أو خبراتهم. وحيث إن هذه الحالات قد لا تكون ذات معنى، فإن لها القدرة على أن تخلق في المتعلمين الصراع بين ما يتوقع المتعلم حدوثه وبين ما يحدث فعلا. إنها الرغبة أو الحاجة لحل هذا الصراع هي التي تخلق في المتعلم

الدافعية للتعلم. ويمكن للتغيرات المفاهيمية أن تنشأ من هذا الصراع. وعلينا أن ندرك أن التعلم عملية معقدة، وأن هناك حاجة للوقت للتعلم، وأن طلابنا يختلفون عن بعضهم بعضاً، وأنهم يتعلمون بشكل مختلف، ويجب أن تكون بيئة التعلم غنية ومتنوعة بما يكفي لتشمل أساليب التعلم المختلفة التي يجلبها الطلاب إلى صفوفنا (Stepans, ٢٠٠٨).

ويرى زيتون (٢٠٠٧) أننا كمربين، ومعلمين، وعلماء لدينا فرصة ذهبية لتنفيذ وتطبيق استراتيجيات تدريسية فعالة تبدأ وتنمو من البحث الأساسي في: كيف يحدث التعلم؟ ولهذا نحتاج الى إعادة التفكير في: لماذا نعلم؟ وماذا نعلم؟ وكيف نعلم؟ وكيف نقوم التعلم؟ وهذا يتطلب إجراء تغييرات وتعديلات وتهذيبات ذات معنى لدى المتعلم لكي ينظروا إلى العلم والعالم بشكل مختلف وبمعرفة أفضل ووثيقة الصلة به شخصياً واجتماعياً, ومن هنا نبدأ بتطبيق استراتيجية التغير المفاهيمي وبعض النماذج المتصلة بها كنموذج ستيبانز Stepans الذي هو محور هذه الدراسة.

نموذج التغير المفاهيمي Conceptual Change Model (CCM)

يعتبر نموذج التغير المفاهيمي The Conceptual Change Model (CCM) عملية ذات ست مراحل مصممة لتحقيق (توقع) التغير المفاهيمي لدى المتعلم. وتم تصميمها في البداية كطريقة لتدريس العلوم وطبقت فيما بعد على الرياضيات. وحيث إنه نموذج متمحور حول المتعلم، فقد تم تخصيص كل مرحلة لوصف النشاط المعرفي للمتعلم خلال تلك المرحلة. وتختلف أدوار المعلم والطالب في هذا النموذج تماما عن أدوارهم في نماذج التدريس التقليدية. ففي التدريس بواسطة نموذج التغير المفاهيمي (CCM)، يقوم المعلم بتسهيل خبرات التعلم بدلاً من عرض وتفسير الإجراءات والمعلومات.

ويقول ستيبانز Stepans (٢٠٠٨): إننا كتربويين، لدينا فرص رائعة لتطبيق إستراتيجية تعلم فعالة تتمحور حول المتعلم، والتي تنمو من البحث حول كيف يحدث التعلم، مدركين أن التعلم عملية معقدة وأن هناك حاجة للوقت للتعلم، وأن الطلبة يختلفون عن بعضهم بعضاً وأنهم يتعلمون بشكل مختلف. وعليه، يجب أن تكون بيئة التعلم غنية ومتنوعة بما يكفي لتشمل أساليب التعلم المختلفة.

ويوفر الشكل (١) الآتي لنموذج التغير المفاهيمي (CCM) وصفاً للمراحل الست للنموذج:

١	الالتزام بموقف أو بناتج Commit to a Position or an Outcome	يصبح الطلاب مدركين لتفكيرهم عن طريق الإجابة عن سؤال أو محاولة حل مشكلة أو تحدٍ.
٢	عرض المعتقدات Expose Beliefs	يشارك الطلاب ويناقشون أفكارهم وتوقعاتهم، وتبريراتهم مع زملائهم في الصف قبل أن يبدأوا بفحص أفكارهم.
٣	مواجهة المعتقدات Confront Beliefs	يواجه الطلاب معتقداتهم الحالية عن طريق الخبرات التعاونية التي تتحدى ما لديهم من فهم مسبق، والعمل على المواد، وجمع البيانات، ومصادر الاستشارة.
٤	تمثل المفهوم Accommodate the Concept	يقوم الطلاب بتمثل مفهوم جديد، ووجهة نظر، أو مهارة عن طريق تلخيص، ومناقشة، ومحاورة/ مناظرة وإدخال المعلومات الجديدة.
٥	توسيع المفهوم Extend the Concept	يستخدم الطلاب ويعملون روابط بين المفهوم أو المهارة الجديدة وحالات وأفكار أخرى.
٦	الذهاب وراء المفهوم Go Beyond	يقوم الطلاب بطرح ومتابعة أسئلة جديدة، وأفكار ومشكلات خاصة بهم.

الشكل (١): نموذج التغير المفاهيمي (CCM)

من المفيد أن نتحدث عن نموذج التغير المفاهيمي (CCM) كسلسلة من المراحل، إلا أن ذلك لا يعني أنها سلسلة صلبة. وفي الحقيقة فإنها تتدفق بدون أي إلتواءات من مرحلة إلى مرحلة أخرى. بل إن هناك أوقات عندها يكون من الطبيعي أو المرغوب الدوران للخلف أو الرجوع في العملية قبل التقدم نحو التوسع في المفهوم والذهاب وراء المفهوم، وتوفير تحديات وخبرات جديدة لتعزيز المفاهيم، والتعامل مع حالات سوء الفهم الجديدة أو البطيئة أو المتبقية التي تم الكشف عنها خلال الدرس أو تقديم مفاهيم ذات علاقة.

وفي هذا الصدد، يصف ستيبانز Stepans في الجزء التالي وباختصار المراحل الست لدرس نموذج التغير المفاهيمي (CCM) من حيث ما يمر به المتعلم من خبرات، وهي:

(١) الالتزام بموقف أو ناتج Commit to a Position or an Outcome

قبل البدء بنشاط تعلمي، يقوم الطلاب بشكل مستقل وسري، بالاعتراف بفهمهم الحالي عن طريق نشاط تفكيري يقومون خلاله بكتابة أو توضيح أفكارهم استجابة لسؤال أو تحدٍ يتم وضعه من قبل المعلم. والعنصر المهم لهذه المرحلة أن الطلاب يقومون بتحديد وتسجيل الأسباب وراء أفكارهم.

(٢) عرض المعتقدات Expose Beliefs

بعد ذلك، يقوم كل متعلم بالمشاركة بأفكاره مع أعضاء الجماعة الآخرين. وتوفر مناقشات الجماعات الصغيرة هذه، مسارا آمناً لمناقشة الأفكار. ومع استماع المتعلمين لبعضهم البعض فإنهم يجدون وباستمرار أن الآخرين يشاركون بأفكار أو معتقدات شبيهه بتلك التي لديهم. ويتم التشارك بالأفكار من المجموعات الصغيرة إلى الصف ككل. وتوفر هذه المشاركة الفرصة لكل الطلاب والمعلمين للحصول على صورة لوجهات النظر المتنوعة الممثلة في الصف.

(٣) مواجهة المعتقدات Confront Beliefs

بعد مرحلة عرض المعتقدات للدرس، يصبح المتعلمون فضوليين لمعرفة ما إذا كان تفكيرهم صحيحاً. وفي أثناء مرحلة مواجهة المعتقدات في الدرس يدخل أو يشارك المتعلمون في

نشاطات تعاونية تمكنهم من اختبار أفكارهم ومواجهة بناء معتقداتهم الحاليـة. وتتطلـب هـذه الخبرات التأويل وقد تتحدى وجهات النظر الموجودة حالياً.

(٤) تمثل المفهوم Accommodate the Concept

من خلال التشارك الذي يسهله المعلم ومناقشة ما تعلمته الجماعات يتوصل كـل مـتعلم إلى فهم جديد معتمد على الخبرات الجديدة، واعتبار الأفكار التي تم طرحها من قبـل الـزملاء والمعلمين. ويجب أن يجد كل واحد طريقة تمثل هذه المعلومات الجديدة بملاءمتها مع الأفكـار الموجودة أو إعادة بناء التفكير الحالي. وليس من المتوقع أن يترك كل المتعلمين وبشكل كامـل مفاهيمهم وفهمهم المسبق ويقتنعوا بالأفكار الجديدة.

(٥) توسيع المفهوم Extend the Concept

لا يتوقف الدرس عند تلك النقطة. ويتم تشجيع الطلاب على عمل روابط بـين فهمهـم الجديد وغيرها من الخبرات الأكاديمية أو خبرات الحياة الحقيقية في البيت، وفي المدرسـة، أو في أي مكان آخر. ويتم إعطاء المتعلمين فرصاً للتشارك في أفكارهم حول: أين تم تطبيق هـذا المفهوم؟ ولاختبار أفكارهم أو نظرياتهم الجديدة في سياق جديد.

(٦) الذهاب وراء المفهوم Go Beyond

تسمح هذه المرحلة للمتعلمين الخروج بأسئلة خاصة بهم تساعدهم على التفكير لأبعد من حدود الدرس. ويمكن استخدام هذه الأسئلة الجديدة لمزيد من الاكتشاف الصفي، ولكنها تقود عادة إلى بحث وقراءة مستقبلية من قبل الطلاب. وعند هذا الوقت يصبح لدى الطلاب الفرصة ليكونوا مبدعين وهم يتخذون طرقاً وأساليب جديدة ومثيرة بالكامل للتفكير حول ما تعلموه.

هذا، ويقدم نموذج التغير المفاهيمي (CCM) لـ ستيبانز Stepans إضافات توضيحية وخلفية معلوماتية في استخدام نموذج التغيّر المفاهيمي (CCM) للمعلمين عند استخدامه وتطبيقه وفقاً للخطوات الست الآتيـة:

الخطوة الأولى: لمساعدة الطلاب (المتعلمين) لكي يصبحوا (واعين) لأفكارهم ومعتقداتهم بالنسبة لمفهوم ما، يمكن لمعلم العلوم أن يقوم بطرح سؤال أو يطلب من طالب أن يعمل تنبؤات حول النواتج (المخرجات)، وإعطاء التفسيرات لذلك؛ وفي هذا، فإن ما يقوم به المعلم هو تشجيع الطالب للالتزام (والتعهد) بناتج (نواتج) أو مخرجات.

الخطوة الثانية: يمكن للمعلم أن يسأل الطلاب مشاركة أفكارهم في مجموعات تعاونية صغيرة، ثم مع الصف بأكمله لشرح آرائهم وأفكارهم من جهة، ولكي يكونوا على وعي لمعتقدات وأفكار زملائهم الطلاب الآخرين حول المفهوم من جهة أخرى.

إن مشاركة الآخرين بالأفكار والمعتقدات في مجموعات صغيرة يعطي الطالب (المتعلم) مبدئياً (بيئة آمنة فكرياً) قبل أن يخبر الصف كله عن الطريقة والمعتقدات التي يفكر فيها. كما أن الانتقال بمشاركة المفاهيم من مجموعة صغيرة إلى مجموعات كبيرة تمنح الطالب فرصة لعرض أفكاره ومعتقداته وشرحها. كما تعطيه الفرصة لأن يري زملاءه الآخرين أنهم أيضاً غير متأكدين حول المفهوم، وبالتالي ثمة آراء وأفكار متنوعة أو مختلفة حول المفاهيم.

الخطوة الثالثة: يمكن للطلاب أن يختبروا (أو يفحصوا) أفكارهم وآراءهم من خلال إجراء الأنشطة والتجارب، كما يمكنهم في وقت ما، من مواجهة ومناظرة أفكارهم، وإجراء المقابلات، وفحص المواد المكتوبة. وهذه فرصة للطلاب لمواجهة معتقداتهم.

الخطوة الرابعة: لمساعدة الطلاب على تطوير تغير مفاهيمي أو الابتداء لمعالجة المفهوم المقصود، يمكن للمعلم أن يطرح أسئلة أو يقود الطلاب بسلاسة من خلال ملاحظاتهم ومناقشاتهم لآن يبدأوا بالشعور بالإحساس بـ (لماذا؟) وراء الملاحظات. وهذه هي المرحلة التي يبدأ فيها الطلاب حلّ الاختلاف (الصراع الذهني) الذي قد يوجد بين معتقداته (أو ما لاحظه). إن عمل الطالب بهذا، يعني أنه سيكيف ويوسع المفهوم ويتمثله.

الخطوة الخامسة: لمساعدة الطلاب على تطبيق المفهوم في مواقف جديدة بما فيها حياتهم اليومية، يمكن للمعلم أن يسأل الطلاب إعطاء (أمثلة) يتضح فيها أين شاهدوا المفهوم الذي تمت مناقشته أو عرضه؟ أو يمكن أن يقدم (الطالب) الأمثلة الخاصة به ليبين فيها كيف أن المفهوم يتصل بمواقف معينة لديه. وهذا يعطي الطالب أو يزوده بالفرصة لأن يمد المفهوم ويوسعه.

الخطوة السادسة: تشجع هذه الخطوة (الأخيرة) الطلاب على الاستمرار في التفكير بهذا المفهوم، ولمتابعة أسئلة أخرى إضافية أو مشكلات أخرى يهتمون بها. وهذه المرحلة مهمة فـي تفكير الطالب (المتعلم) ودماغه؛ وذلك لأن مناقشة المفهوم في الصف لا تعنـي بالضـرورة أن التعلم قد انتهى، بل لا بد من الذهاب وراء المفهوم وتوسيعه وتطبيقه (زيتون، ٢٠٠٧).

وتدافع كلٌ من شميدت وآخرون (Schmidt et al., ٢٠٠٦) عن نموذج سـتيبانز فـي التغير المفاهيمي (CCM) مقارنة نموذج ستيبانز مع بعض النماذج البنائية الأخرى. وقد يكون بعض القراء معتادين على نماذج تدريسية أخرى التي تتفق مع النظرية البنائية ولكنهـا تختلـف عن نموذج التغير المفاهيمي (CCM).

إن معظم هذه النماذج عمليات ثلاثية المراحل والتي تعتبـر توسـعات لـدورة الـتعلم Atkins and Karplus, ١٩٦٢; Karplus and Their, ١٩٦٧; Karplus and Lawson, ١٩٧٤; Erickson, ١٩٧٩; Renner, ١٩٨٢; Nussbaum and Novick, ١٩٨٢; Renner and Marek, ١٩٨٨; Lawson, ١٩٨٨; Lawson, Abraham and Renner, ١٩٨٩).

وتُحدد عدة نماذج منها أربـع أو خمـس خطـوات (Barnes, ١٩٧٦; Rowell and Dawson, ١٩٨٣; Driver and Oldham, ١٩٨٦; Boylan, ١٩٨٨; Hewson and Hewson, ١٩٨٨). ومن أشهر النماذج ذات الأجزاء الأربعة أو الخمسة المعروفة ثلاثة، هـي: نمـوذج الـتعلم التوليـدي Generative Learning Model (GLM)، (Osborne and Wittrock, ١٩٨٣; Osborne and Freyberg, ١٩٨٥).

ونمـوذج BSCS ٥-E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) (Bybee and Landes, ١٩٩٠). ونمـوذج الـتعلم البنـائي Constructivist Learning Model (CLM) (Yager, ١٩٩٣).

وهناك عدة أمور مشتركة بين نموذج التغير المفاهيمي (CCM) وهذه النمـاذج، إلا أن نموذج التغير المفاهيمي (CCM) مميز في مدى كون المعلم مسهلاً، ومدى الاعتـراف بـالفهم المسبق عند الطالب وتقديره، والمشاركة به، وتحديه، ومناقشته وتحديثـه أو تعديلـه. والسـمة

المميزة الفريدة لنموذج التغير المفاهيمي (CCM) هي المرحلة السادسة حيث يشجع المعلم فيها الطلاب للذهاب لأبعد من الدرس عن طريق الطلب إليهم طرح أسئلة أو أفكار جديد يريدون أن يكتشفوها (Schmidt et al., ٢٠٠٦).

هذا، ويتفق نموذج التغير المفاهيمي (CCM) مع شروط المزيد من التركيز للاستقصاء المعرف من قبل المعايير الوطنية للعلـوم (NSES) (NRC,١٩٩٦). كمـا ويسـهم اسـتخدام (CCM) في التوصيات الأربع عشرة كلها ، ولكن ولمراعاة المساحة، فقـد تـم اعتبـار هـذه الفقرات والتوصيات ضمن أربع فئات عامة للنقاش، هي:

- تركيز أكثر على فهم مفاهيم ضمن سياق الاستقصاء.

– يؤكد نموذج التغير المفاهيمي (CCM) على الفهم الأكثر عمقاً للمفاهيم حيث يـتم تحـدي المتعلمين لمواجهة تصوراتهم السابقة عن طريق البحث والاستقصاء الفاعل .

- تركيز أكثر على البحث الموسع لمفاهيم علمية مهمة قليلة من أجل الفهم الأعمق.

- تتطلب طبيعة نموذج التغير المفاهيمي (CCM) اكتشاف المفهوم بشكل معمق بـدلاً مـن التغطية السطحية لمواضيع عديدة؛ فمتابعة سؤال أو مشكلة في التغيـر المفـاهيمي (CCM) تأخذ عدة جلسات وقد تستمر بعض التحقيقات لأسابيع أو لاشهر .

- تركيز أكثر على النشاطات التي تتعلق بتطوير مهارات عملية عن طريق الاستقصاء العلمي الحقيقي باستخدام مفهوم المحتوى العلمي.

– يقوم الطلاب في نموذج التغير المفاهيمي (CCM) بطرح أسئلة عميقة وذكية ويتعلمـون كيف يحللون المشكلة ويجمعون بيانات مناسبة ، ويحللون النتائج ويتواصـلون بهـا ، كمـا يقومون كذلك بطرح أسئلة جديدة ذات أهمية لهم للمتابعة.

- تركيز أكثر على مكاملة وتطبيق مفاهيم علمية.

- يوفر نموذج التغير المفاهيمي (CCM) سياقاً طبيعياً وفرصة للطلاب لعمل روابط لتوليـد وتكوين أمثلة والتفكير بتطبيقها (Stepans and Schmidt, ٢٠٠٩).

يتوافق نموذج التغير المفاهيمي (CCM) مع نماذج بنائية أخرى، وهو مميز كذلك مـن حيث إنّه مصمم فعلاً كنموذج استقصائي. فالعديد من النماذج البنائية عامة جداً بطبيعتها بحيـث إنها مفتوحة وعرضة لسوء الاستخدام، وعادة ما يفرض التربويون الغارقون في الطرق التقليدية كماً كبيراً من ممارسات التدريس المباشر على هذه النماذج. إلا أن هذا ليس ممكناً مع نمـوذج

التغير المفاهيمي (CCM). فعادة ما يتم إجراء الدروس والقيام بالنشاطات على شكل استقصـاء علمي أو استفسار علمي. ومع أنه تم تطوير نموذج التغير المفـاهيمي (CCM) قبـل معـايير الاستقصاء (NRC,٢٠٠٠)، فإن نموذج التغيـر المفـاهيمي (CCM) يتوافـق مباشـرة مـع خصائص الاستقصاء الأساسية كما يبين الجدول (١) ذلك.

الجدول (١)

توافق نموذج التغير المفاهيمي (CCM) مع الخصائص الأساسية للاستقصاء

الخصائص الأساسية للاستقصاء	نموذج التغير المفاهيمي
ينشغل المتعلم بسـؤال ذي توجـه علمي	مراحل (CCM) الأولى والثانية **الالتزام بناتج:** يقوم المتعلم بتحليل سؤال مشكلة علمية. **عرض المعتقدات**: يشترك المتعلم بأفكاره وأسبابه مـع زملاء الصف.
يعطي المتعلم الأولوية للـدليل فـي الإجابة عن السؤال	المرحلة الثالثة من (CCM) **مواجهة المعتقدات:** يقوم المتعلم بفحص أفكـاره عـن طريق النشاطات التجريبية أو البحثية - وجمع البيانات - وعمل المشاهدات ومراجعـة المعلومـات العلميـة الضرورية لبحث السؤال أو المشكلة.
يقوم المتعلم بصياغة تفسيرات مـن الدليل	المرحلة الرابعة من (CCM) **تمثل المفهوم**: يقوم المتعلم بتحليل وتركيب (تجميـع) البيانات وتطوير تفسيرات تعتمد على نتائج الاستقصاء والمناقشة.
يربط المتعلم المعلومات مع نظرية علمية	مرحلة (CCM) الخامسة **توسيع المفهوم**: يقوم المتعلم بعمل روابط مع حـالات أخرى مثل خبرات الحياة الحقيقية_ والأدبيات العلميـة والنظريات_ وغيرها من المعارف .
يتواصــل المــتعلم بالتفســيرات ويبررها	المراحل الرابعة والخامسة والسادسة من (CCM) **تمثل المفهوم**: يشترك المتعلم بتفسيراته ويبررها مـع زملائه في الصف. **توسيع المفهوم**: يروي المـتعلم الـدليل والتفسـيرات ويربطها مع حالات أخرى للتوسع في التبرير المنطقي. **الذهاب وراء المفهوم**: يقوم المتعلم بتطوير أسئلة جديدة للبحث.

ومع التزام نموذج التغير المفاهيمي (CCM) بمعايير الاستقصاء، إلا أنه عالي المرونة في إشباع ومواجهـة الاختلافـات فـي الاستقصـاء والموضـحة فـي معـايير الاستقصـاء (NRC,٢٠٠٠).

أما حين تتم مقارنة نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) مـع نمـاذج التـدريس التقليدية فترى كل من شميدت وآخرين (Schmidt et al., ٢٠٠٦) أن الفرق الملحوظ الأول هو أن النماذج التقليدية تؤكد ما يقوم به المعلم، في حين يركز نموذج التغيـر المفـاهيمي (CCM) على المتعلم. وعادة ما يتبع الدرس التقليدي سلسلة من سبع خطوات :

- التركيز على الدرس.
- عرض أهداف التعلم.
- مراجعة المادة السابقة.
- عرض معلومات جديدة ومهارات نموذجية.
- توفير التدريب الموجه.
- توفير التدريب المستقل.
- مراجعة أو تلخيص التعلم.

وفي هذا يعتقد أن الخطوة الأولى في النموذج التقليدي عادة على أنها ملفتة للانتباه. وفي بعض المناسبات، يتحدث الناس حول هذه الخطوة كخطوة لتنشيط المعرفة السابقة للمتعلم، ويجب أن نسأل أنفسنا: ماذا يعني تنشيط المعرفة المسبقة؟ هذا يعني بالنسبة للبعض تذكير الطلاب بمـا تم تدريسه في الدروس السابقة، في حين يعني لآخرين سؤال وبشكل ضـمني عمـا يعرفونـه. والإستراتيجية شائعة الاستخدام لهذه الغاية هي إسـتراتيجية What we Know, What we Want to Know and what we Learned (KWL)، وهي عملية جماعية يقوم الطـلاب خلالها بالعصف الذهني لما يعرفونه ويريدون معرفته حول موضوع معين قبل بداية الدرس.

ولمقارنة هذه الإستراتيجية مع ما يجري خلال المرحلتين الأولـى والثانيـة مـن درس (CCM)، وباستخدام نموذج التغير المفاهيمي (CCM)، يقوم الطلاب في البداية بالتفكير بشكل سري وخاص حول مشكلة أو تحدٍ ما، ويبنون على فهمهم وخبراتهم الشخصـية، والاجتماعيـة والثقافية والأكاديمية الخاصة بهم. وبعد ذلك يقومون بالمشاركة بما يفكرون به مع زملائهم فـي

الصف ويستمعون لما لدى الآخرين ما يريدون قوله. وتعمل هاتان الخطوتان من نموذج التغيـر المفاهيمي (CCM) على إشغال الطلاب بشكل فعلي، وتنشيط معرفتهم السابقة.

وحيث إن كل شخص في الصف يشارك في هذه المراحل مـن درس نمـوذج التغيـر المفاهيمي(CCM) يصبح الطلاب والمعلمون مدركين تماماً لما يفهمه كل شـخص ويميـزون المناطق التي فيها حالات الغموض أو الارتباك. وعادة ما يدرك المعلمون أن افتراضاتهم حـول ما يفهمه الطلاب مختلف تماماً عما يجلبه الطلاب حقيقة إلى غرفة الصف. وعادة ما تكشف هذه المراحل الابتدائية من درس نموذج التغير المفاهيمي (CCM) عـن الفجـوات فـي التطـور المفاهيمي للطلاب. وإذا لم يتم تحديد هذه الفجوات ومعالجتها، فإنها ستتوسع وتعمل علـى منـع التعلم ذي المعنى، وتسهم في الاتجاهات السلبية وتقدير الذات المتدني. وفي بعض الأحيان، قـد يكتشف المعلم أن لدى الطلاب فهماً متطوراً أكثر مما كان يتوقعه، وتذهب مخرجـات نمـوذج التغير المفاهيمي (CCM) هذه لأبعد من لفت الانتباه.

أما التدريس التقليدي، فيقوم على المعتقد بأن علينا أن نخبر الطـلاب مـا نريـدهم أن يتعلموه في بداية الدرس، وما هي الخطوات التي سيتم أخذها في هذه العملية. وهذا ما لا نـراه في الدروس المعتمدة على نموذج التغير المفاهيمي (CCM) أو معظم الدروس المعتمـدة علـى البحث أو البنائية الأخرى. ويبدأ التربويون البنائيون دروسهم بتحدي المتعلمين بمشكلات ممتعة أو معضلات مثيرة. وسرعان ما ينشغل الطالب ويبدأ بتوقع أو معرفة ما عليه أن يتعلم ليواجـه هذا التحدي. وعادة ما نجد أن ما يجب على الطلاب أن يتعلموه، مختلف عما نفكر أن عليهم أن يتعلموه.

وفي نموذج التغير المفاهيمي (CCM)، فليس ثمة حاجة لأن تمضي الوقت في تـذكير الطلاب بما تمت تغطيته في الدروس السابقة. وسوف يعمل التحدي الذي يصنعه المعلم في بداية الدرس أو في المرحلة الابتدائية على إشغال الطلاب في البناء على أو الربط مع التعلم السـابق لديهم وخبراتهم الشخصية ذات العلاقة بالمحتوى الجديد.

وتتضمن الخطوة الرابعة من التدريس التقليدي قيام المعلـم بعـرض وتفسـير دقيـق للمعلومات الجديدة للطلاب. وربما كانت هذه هي العادة الأكثر صعوبة للتخلص منهـا بالنسـبة للمعلمين الذين يتعلمون على استخدام نموذج التغير المفاهيمي (CCM). وفـي دروس التغيـر

المفاهيمي (CCM)، فإن من النادر أن تكون هناك حاجة لقيام المعلم بعـرض المعلومـات أو تفسير الأشياء بطريقة رسمية للطلاب، وبدلا من ذلك، يتطلب درس التغير المفاهيمي (CCM) قيام المعلم بدور المسهل، وطرح الأسئلة وتوفير مصادر لبحـث الطـلاب واكتشـافهم. ويمـر الطلاب عبر عملية فاعلة من إعطاء معنى للأمور. وخلال هذه العملية، يمكـنهم الاسـتعارة أو دمج الأفكار من مشاهداتهم والزملاء في صفهم ومصادرهم.

وفي الختام، يقوم المتعلمون بتفسير فهمهم للمفاهيم في درس نموذج التغيـر المفـاهيمي (CCM) ويقوم المعلم بطرح أسئلة تؤدي بالطلاب إلى إعادة التفكير بالتفكير الخاطئ أو غيـر الكامل. ومع نهاية درس التغير المفاهيمي (CCM)، يصبح لدى الطلاب فهماً أقوى بكثير مـن الفهم الذي ابتدأوا به. ويكمن نجاح نموذج التغير المفـاهيمي (CCM) فـي كـون المعلمـين والطلاب مدركين لعمق الفهم المكتسب.

يوفر المنهج التقليدي للتدريس، الوقت لممارسة المهارة المراقبة والمدرسة بشكل دقيـق. وبالمقابل، يوفر نموذج التغير المفاهيمي (CCM) وغيره من نماذج الاستقصاء الأخرى، الوقت أمام المتعلمين لارتكاب، واكتشاف وتصحيح الأخطاء. ويطلب من المتعلمين فـي درس التغيـر المفاهيمي (CCM) أن يجدوا أخطاءهم ومن ثم يفسرونها. وتتضمن الممارسة التقليديـة قيـام المعلم باكتشاف أخطاء الطلاب وتفسير هذه الأخطاء للطلاب. وفي حالـة الممارسـة التقليديـة المستقلة، يمكن أن يقوم المعلم بإعطاء درجات للعمل أو أن يكتسب ملاحظات مؤلمـة ويقـ ـوم بعمل تصحيحات لا تتم قراءتها أو تحظى باهتمام قليل أو سطحي من قبـل المتعلم؛ فـي حـين يدرك نموذج التغير المفاهيمي (CCM) أهمية المتعلم في التعلم.

وفي ختام الدرس التقليدي، يقوم المعلم بتلخيص ما تم عرضه، ويقوم عـادة بمراجعـة الأخطاء الشائعة التي تم إدراكها وتمييزها خلال فتـرات التـدريب. وتختلـف دروس التغيـر المفاهيمي (CCM) من حيث إنه يتم الطلب من الطلاب استخدام كلماتهم الخاصة فـي تفسـير تعلمهم لبعضهم البعض وللمعلم. إلا أن هذه العملية تذهب لأبعد من ذلك، من حيث إنه يتم الطلب من الطلاب أيضا عمل روابط مع خبراتهم ومعرفتهم الشخصية الأخرى. وبعد ذلك يتم إعطاؤهم فرصة لطرح أسئلتهم الخاصة بهم وطرح مشكلاتهم الخاصة. وتوفر هـذه المراحـل الـثلاث الأخيرة من نموذج التغير المفاهيمي (CCM) رؤية كبيرة للمعلم في تخطـيط خبـرات الـتعلم المستقبلية للطلاب.

قد يظهر أن هيكل الدروس متكرر، إلا أن التنوع فـي الإسـتراتيجيات التـي يمكـن استخدامها في درس نموذج التغير المفاهيمي (CCM) غير منتهٍ. وبسبب التفاعلات المتزايـدة، فإن الطلاب والمعلمين لا يستطيعون أن يمروا بحالات الضجر والملل بسبب النمـوذج. وفـي الحقيقة، يصبح الطلاب في بعض الأحيان منهمكين في الاستماع إلى الطرق التـي يعبـر فيهـا الطلاب عن فهمهم والروابط التي يعملونها مع خبرات وظواهر أخرى.

الدراسات ذات الصلة

هنالك الكثير من الدراسات التي اهتمت بالتغير المفاهيمي؛ إذ ترى شـميدت وآخـرون (Schmidt et al., ٢٠٠٦) أن اتخاذ القرارات حول كيفية التدريس يجب أن يعتمد على النظرية الحالية والبحوث التي يقوم بها الخبراء في الميدان. وكما هو الحال بالنسبة للطـلاب، يجـب أن يقتنع المعلمون والإداريون بقيمة الإستراتيجية الجديدة.

إن نموذج التغير المفاهيمي يتجذر في المنظور البنائي للتعلم والـذي يـنص علـى أن المعرفة يتم بناؤها نتيجة لخبرات الشخص. لقد تم تعزيز هذه الفلسفة من قبل عدد من التربويين المحدثين، ومنهم ديوي، بياجيه، وفيجوتسكي. وحسب أصحاب النظرية البنائية، فإن التعلم يحدث عندما يحاول الدماغ إعطاء معنى لما يدركه، وإدخال المعلومات الجديدة الى مصفوفة المعرفـة الموجودة والفهم (Schmidt et al., ٢٠٠٦).

لقد أشار هيوسن (Hewson, ١٩٩٢) إلى أنه للتوصل إلـى فهـم مـا هـو التغيـر المفاهيمي وكيف يمكن أن يؤثر على تعليم العلوم، بات من الضروري ربطه مع فكرتين شائعتين حالياً: وهما البنائية (كنظرة لكيفية تعلم الناس)، ومفاهيم الطلبة (أفكار ثابتة تختلـف عـن تلـك الأفكار المقبولة عموماً وموجودة لدى الطلاب من كافة الأعمار وفي كل الدول والتـي تسـمى أفكاراً أو تصورات بديلة أو حالات سوء فهم). وعليه، فالتغير المفاهيمي عبارة عن مصطلح يتم تطبيقه على الجزء الإشكالي من خبرة الطالب للتعلم – الاستغناء عن فكرة مقابل فكرة أخرى – .

لقـد وجـد البـاحثون (Posner, Stricke, Hewson, and Gertzog, ١٩٨٢; Brown, ١٩٩٤; Mungsing,١٩٩٣; She , ٢٠٠٣) المشار إلـيهم فـي المفلـح (٢٠٠٥)

فاعلية استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة المتعلمين على اكتساب الفهم العلمـي السليم للموضوعات العلمية التي يدرسونها والتخلص من المفاهيم البديلة في تلك الموضوعات.

ومن خلال إطلاع الباحثة ومراجعتها للدوريات، والمراجع العربية والأجنبيـة، وشـبكة الإنترنت، وقواعد البيانات المختلفة، وجدت العديد من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولـت موضوع التغير المفاهيمي، لاسيما في مجال التربية العلمية، وذلك باستخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكتساب الطلبة المفهوم العملي السليم للمفاهيم العلمية، والقـدرة علـى اسـتبدال المفاهيم الخاطئة (البديلة) لديهم. وفي الوقت نفسه، وجدت شحاً كبيراً في الدراسات التي تستخدم نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي - وعلى حد علم الباحثة - لا توجد أيـة دراسـة عربيـة استخدمت نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي كأحد استراتيجيات التغير المفاهيمي في (توقـع) تعديل المفاهيم البديلة واكتساب مهارات العلم في ضوء النمو العقلي لدى الطلبـة. وفيمـا يلـي بعض الدراسات السابقة ذات الصلة التي أمكن للباحثة الاطلاع عليها.

في صلب عملية التغير المفاهيمي جاءت دراسة العياصرة (١٩٩٢) التي هـدفت إلـى تقصي أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة. تكونت عينـة الدراسـة مـن (٦٠) طالبـاً مـوزعين علـى مجموعتين: إحداهما تجريبية وعدد أفرادها (٣٢) طالباً ودرسـت المـادة التعليميـة المتعلقـة بموضوع الدراسة باستخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي، والأخرى ضابطة وعـدد أفرادهـا (٢٨) طالباً ودرست تلك المادة بالطريقة التقليدية. ولتحقيق أهداف الدراسـة اسـتخدم الباحـث اختبارين أحدهما اختبار يتعلق بموضوع المتجهات وهدف إلى قياس مدى إتقان الطلبة لموضوع المتجهات والآخر اختبار الكشف عن أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة، وقد طبق هذا الاختبار قبل البدء بالمعالجة التجريبية لتحديد أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة، ثم أعيد تطبيقه بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية وذلك لقياس الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة والذي تـم اكتسـابه بمسـاعدة إستراتيجيات التغير المفاهيمي. أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع عدد من أنمـاط الفهـم البـديل لمفهوم القوة بين أفراد عينة الدراسة قبل المعالجة التجريبية، ومن الأمثلة على هذه الأنماط أنـه في حالة الحركة فإن الفعل لا يساوي رد الفعل. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالـة إحصائية بين الأوساط الحسابية لعلامات أفراد المجموعتين على اختبار الكشـف عـن أنمـاط الفهم البديل لمفهوم القوة المطبق بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى هسيه (Hsieh, ١٩٩٦) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيات التغيـر المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفهوم انتشار الضوء مقارنة بالطريقة التقليدية. تألفت عينة الدراسة من (١٩٤) طالباً من طلبة الصف الرابع تم تقسـيمهم إلـى مجمـوعتين: إحداهما تجريبية تم تدريسها باستخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي، والأخـرى ضـابطة تـم تدريسها بالطريقة التقليدية. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً تم تقسـيمه الى ثلاثة أجزاء حيث اشتمل كل جزء من هذه الأجزاء على مفاهيم علمية ذات علاقة بمفهـوم انتشار الضوء، وقد تم تطبيق هذا الاختبار على مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية وذلك للكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة والمتعلقة بذلك المفهوم، ثم أعيـد تطبيقـه علـى مجموعتي الدراسة بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية وذلك بمعرفة أثر هذه المعالجة في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفهوم انتشار الضوء. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فـروق ذات دلالة إحصائية بين الأوساط الحسابية على الجـزء الأول مـن الاختبـار لصـالح المجموعـة التجريبية، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالـة إحصـائية بـين المتوسـطات الحسابية لمجموعتي الدراسة على الجزء الثاني والثالث من هذا الاختبار مما يـدل علـى عـدم وجود أثر لإستراتيجيات التغير المفاهيمي في معالجة أنماط الفهم البديل لمفهوم انتشار الضـوء والتي هدف الجزء الثاني والثالث من هذا الاختبار.

وأجرى تاو وكونستون (Tao and Gonstone, ١٩٩٩) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفـاهيم القـوة والحركـة. تألفت عينة الدراسة من (٢٧) طالباً من طلبة الصف العاشر من إحدى المدارس التابعة لمدينـة ملبورن. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان اختبارا قبلياً هدف إلى تحديد المفاهيم الخاطئة لدى طلبة عينة الدراسة، واختباراً بعدياً لمعرفة أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في مسـاعدة الطلبة على تغيير المفاهيم الخاطئة الموجودة لديهم. أظهرت نتائج الدراسة أن هنالك العديد مـن أنماط الفهم البديل لدى الطلبة فيما يتعلق بمفاهيم القوة والحركة، كما أظهـرت النتـائج أن أداء الطلبة على الاختبار البعدي كان أفضل من أدائهم على الاختبار القبلي مما يشـير إلـى فعاليـة استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمـي السـليم لمفـاهيم الحركة والقوة.

وأجرى جوزيه (Jose, ٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى التعرف على تأثير التفكير المنطقي، واستراتجيات التغير المفاهيمي في اكتساب طلبة العاشر لمفـاهيم الميكانيكـا، وتكونـت عينـة

الدراسة من (١٥٥) طالباً من طلبة الصف العاشر فى إسبانيا, ولجمع البيانات طبـق الباحـث على عينة الدراسة اختبارين: أحدهما لقياس التفكير المنطقي, وطبق قبل البدء بالتجربة, والآخر لقياس المعرفة بموضوع الميكانيكا، وطبق قبل التجربة وبعدها. وأظهرت نتـائج الدراسـة أن الطلبة ذوي التفكير المنطقى المجرد يغيرون مفاهيمهم البديلة لصالح المفاهيم العلميـة السـليمة بسهولة إذا كانت معرفتهم المفاهيمية السابقة ذات تركيب متناسق, فـي حـين أن الطلبـة ذوي التفكير المنطقي المحسوس يغيرون مفاهيمهم البديلة لصالح المفاهيم العلمية بسـهولة إذا كانـت معرفتهم المفاهيمية السابقة ذات تركيب أقل تناسقا.

أما دراسة شي (She, ٢٠٠٣) فقد استهدفت معرفة أثر أنموذج التغير المفـاهيمي فـي إكساب طلبة الصف التاسع قي تايوان الفهم العلمي السليم للتوصيل الحراري. ولتحقيـق هـدف الدراسة، اختيرت عينه من (٢٧) طالباً من طلبة الصف التاسع، ودرسـوا مفـاهيم التوصـيل الحراري وفقاً لأنموذج التعليم ثنائي الوضع Dual -situated Learning Model، واستخدمت المقابلات الفردية في الكشف عن مفاهيم الطلبة للتوصيل الحراري، كما استعين بمجموعة مـن الخبراء لبناء مادة التعلم الملائمة للطلبة وفقا لمعرفتهم السابقة للتوصيل الحرارى ليتوافـق مـع الفهم المقبول علمياً، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية أنمـوذج التغيـر المفـاهيمي لمصـلحة المجموعة التجريبية.

واستقصى حميد وآخرون (Hameed et al., ١٩٩٣) فعالية استخدام حقيبة تعليميـة حاسوبية مبنية على أنموذج التغير المفاهيمي في إحداث التغير المفاهيمي لطلبة الصـف الثـاني عشر في المالديف في موضوع الاتزان الكيميائي. ولتحقيق هدف الدراسة، اختيرت عينة مكونة من (٣٠) طالبا من طلبة الصفوف الثاني عشر، كما طور اختبار للكشف عن مفـاهيم الطلبـة البديلة في موضوع الاتزان الكيميائي، وطبق الاختبار قبل التجربـة وبعـدها. وبعـد تـدريس الموضوعات باستخدام الحقيبة التعليمية الحاسوبية، وتطبيق الاختبار بعد انتهاء التدريس مباشرة وإعادة تطبيقه بعد شهر من انتهاء التدريس، رصدت درجات الطلبة على الاختبار وفقاً لمـرات تطبيقه. وأظهرت النتائج أن هناك تغيرات ذات دلالة إحصائية في مفاهيم الطلبة حول الاتـزان الكيميائي، كما أظهرت أن التغير المفاهيمي الذي حدث لدى الطلبة بقي مستقرا لفترة أكثر مـن شهر.

وتفحص الدراسة التي قام بها طالب وآخرون (Talib et al., ٢٠٠٥) آثـار التـدريس باستخدام أسلوب الحاسوب المتحرك Computer – Animated Instruction (CAnI) على نجاح وتحقيق التغير المفاهيمي لمجموعة من الطلاب قاموا بدراسة مفـاهيم معقـدة ومجـردة وديناميكية في الكيمياء الإلكترونية في مركز جامعي في ماليزيا. وتـم اسـتخدام مـزيج مـن الاستبانات ذات النهاية المفتوحة وعلامات الاختبار القبلي والاختبار البعدي في تحليل التقدم في التغير المفاهيمي عند الطلاب، وتبين أن لطريقة (CAnI) آثاراً إيجابية على أداء الطلاب الكلي في الكيمياء الإلكترونية، كما تبين أن لهذه الطريقة آثاراً إيجابية على تقدم التغير المفاهيمي عنـد الطلاب، وأنها طريقة تدريس بديلة وفعالة في فهم المفاهيم المعقدة والمجردة والديناميكية.

وبهدف إحداث التغير المفاهيمي في بعض المفاهيم البيولوجية، قام دريفـس وآخـرون (Dreyfus et al., ١٩٩٠) بدراسة شملت (٢١٩) طالبا في الصف العاشر في بعض المدارس الثانوية في فلسطين المحتلة حيث قام الباحثون في بداية الدارسة بتطبيق اختبار كتابي على أفراد عينة الدارسة تلته سلسلة من المقابلات الشخصية مع مجموعة مـن أفرادهـا، وذلـك بهـدف تشخيص أنماط الفهم الخاطئ لدى أولئك التلاميذ، والوقوف على المستوى المفاهيمي لهم. وقـام الباحثون بعد ذلك بتقسيم عينة الدارسة إلى ثلاث فئات : دنيا، ووسطى، وعليـا وذلـك حسـب علاماتهم في مبحث البيولوجيا، ثم قسمت كل فئة إلى مجموعات صغيرة تراوح عدد التلاميذ في كل منها (٢-٤) تلاميذ حيث قام أحد الباحثين بإجراء مقابلات مع أفراد كل مجموعة، بينما قـام آخر بملاحظة وتسجيل ما يدور في كل منها. وقد هدفت هذه المقابلات إلى إجراء حوار يهـدف إلى تشجيع الخلاف المفاهيمي لدى التلميذ، وذلك من خلال إبراز المفـاهيم بطريقـة تتعـارض والمعتقدات المفاهيمية الخطأ الموجودة لدى التلاميذ، ومحاولة حل ذلك الخلاف من خلال إدارك التلميذ بعدم جدوى وفائدة، وفعالية المفهوم الخطأ، وتوافر هذه المواصفات في المفهوم الجديـد. وقد أشارت نتائج الدراسة التي جمعت من خلال الملاحظات التي سجلت ضـمن المجموعـات الصغيرة، إلى أن الطلاب قد أبدوا مقدرة للوصول إلى مرحلة الخلاف المفاهيمي، وحـل ذلـك الخلاف بطريقة علمية مقبولة، ودمج المعرفة الجديـدة فـي التركيـب المفـاهيمي للطـلاب، واستخدامها بشكل مستقل. كما أشارت النتائج إلى تحسن كبير في اتجاهات التلاميذ نحو مهمات المدرسة، وواجباتها، وبرامجها المختلفة.

لقد نالت معالجة المفاهيم الخاطئة اهتمام الكثير من الباحثين وفي موضوعات علمية متنوعة: فتناولت دراسة هيوسن (Hewson, ١٩٩٢) مفهوم النبات؛ وقام كل من (Smith et al.,١٩٩٣) باستقصاء مفاهيم الطلبة حول تصنيف الحيوانات؛ وتناولت دراسة (Treagust and Smith, ١٩٨٩) مفاهيم الجاذبية الأرضية وحركة الكواكب، وركزت دراسة (Lewis and Linn,٢٠٠٣) على مفاهيم الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة. لقد أورد هؤلاء الباحثون بعض المقترحات لتغيير هذه المفاهيم، وكان التركيز لديهم جميعاً على أنه لكي يغير الطلبة أفكارهم (مفاهيمهم) فإن عليهم أن يشعروا بأن الأفكار التي يحملونها غير مقنعة، وهذا في معظمه يتطلب مواجهتهم بمشكلات عدم الاتساق الموجودة في معتقداتهم، مما يقود إلى التناقض أو عدم الاتزان المعرفي Cognitive Disequilibrium (Phillips, ١٩٩٥).

لقد اهتمت الدراسات الحديثة في مجال تدريس العلوم بالمفاهيم البديلة لدى الطلبة والتي تشكل عائقاً أمام تقبلهم للمفاهيم العلمية السليمة، وذلك لأن اعتقادهم بالمفاهيم البديلة يكون راسخاً إلى درجة يصعب معها التخلي عن هذه المفاهيم لتبنى مفاهيم علمية سليمة بدلا منها. وفي هذا السياق، أجرى الوهر (١٩٩٢) دراسة بحثت في تغيير المفاهيم البديلة للطلبة وعلاقته بنمط تعلمهم وسمات شخصيتهم واتجاهاتهم العلمية. وقد تألفت عينة الدراسة من (٣٠٣) طالباً وطالبة موزعين على (٨) شعب في أربع مدارس بواقع شعبتين لكل مدرسة، حيث كانت إحدى الشعبتين تجريبية والأخرى ضابطة واستخدمت فيها ست أدوات هي: اختبار كولب (Kolb) المعدل للنمط التعليمي، واختبار كاتل للشخصية، واختبار الاتجاهات العلمية، واختبار الاستدلال العلمي، واختبار المفاهيم البديلة، في موضوع المركبات الكيميائية، واختبار تماسك البنية المفاهيمية. وقد وجدت الدراسة فروقاً دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية ولصالح الإناث، لتفاعل الإستراتيجية والجنس بالنسبة لمؤشر استخدام المفاهيم العلمية. ووجدت الدراسة أن الطلبة الذين غيروا مفاهيمهم أكثر قدرة على الاستدلال العلمي، وأكثر تشككاً، وأقل حباً للسيطرة، وأقل تخيلاً بالمقارنة مع أولئك الذين لم يغيروا مفاهيمهم البديلة، وقد خلصت الدراسة إلى الدعوة بتبني إستراتيجية التغير المفاهيمي التي استخدمت فيها لتدريس العلوم في المراحل الدراسية المختلفة، وبضرورة تصميم المادة التعليمية بحيث تتفق والإستراتيجية المذكورة.

وأجرى فرج الله (١٩٩٨) دراسة تتعلق بالمفاهيم البديلة في الحسابات الكيميائية والطاقة في التفاعلات الكيميائية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة البلقاء وتحديد نسب

شيوعها ومعرفة أثر كل من عاملي الجنس والتحصيل المدرسي في الكيمياء في وقوع الطلبة في الأخطاء المفاهيمية لثمانية مفاهيم علمية هي: التفاعل الكيميـائي، وحفـظ المـادة، والمعادلـة الكيميائية الموزونة، والتفاعل الطارد للطاقة، والتفاعل الماص للطاقة، والمول، والكتلة الموليـة، وطاقة التفاعل. تكونت عينة الدراسة من (٢٤٤) طالبا وطالبة مـنهم (١٣٧) طالبـة و (١٠٧) طلاب اختيروا عشوائيا. وقام الباحث بإعداد اختبار لقياس المفـاهيم البديلـة فـي الحسـابات الكيميائية والطاقة في التفاعلات الكيميائية. وأظهرت نتائج الدارسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس في معظم المفاهيم، لكن وجد فرق ذو دلالة بين الـذكور والإنـاث فـي مفهوم (حفظ المادة) حيث كانت المفاهيم البديلة للإناث أكثر. كما أظهرت نتائج الدراسـة عـدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المستويات الثلاثة للتحصيل (منخفض- متوسط- مرتفـع) في المفاهيم (التفاعل الكيميائي، حفظ المادة، المعادلة الكيميائية، التفاعل الطارد للطاقة، المـول، الكتلة المولية) وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المستويين (المتوسط – المرتفع) فـي مفهوم التفاعل الماص للطاقة وبين المستويين (المنخفض- المتوسط) من مفهوم طاقة التفاعـل. أما نسبة شيوع الخطأ في المفـاهيم مجتمعـة فبلغـت (٣٦%) للمسـتوى المرتفـع، و(٥٧%) للمتوسط، و(٧٢%) للمنخفض.

أما دراسة المومني وآخرون (٢٠٠٣)، فقد هدفت إلى الكشف عن المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف الرابع الأساسي في بعض الظواهر الكونية وقبل دراستهم لهذه الظواهر، إضافة إلى كيفية معالجة هذه المفاهيم البديلة في أثناء التدريس باستخدام نموذج دورة تعلم تكونت من أربع مراحل (تشخيص، حالة عدم اتزان، معالجة، تغذية راجعة). وتكونت عينة الدراسة من أربعة معلمين مع ٨٣ طالباً من طلبتهم. وتم توظيف إستراتيجية المجموعات التعاونية مع إستراتيجيات أخرى بقصد خلق حالة من عدم الاتزان المعرفي لدى الطلبة. وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة المشاركين كان لديهم عجز واضح في تفسير الظواهر الكونية موضوع الدراسة. وبعد تطبيق الأنشطة الخاصة بالتغير المفاهيمي، تمكن (٩٠%) من الطلبة من تقديم التفسير العلمي المقبول لهذه الظواهر. وتضمنت الدراسة توصيات تتعلق بالفهم المفاهيمي وبالتغير المفاهيمي لدى الطلبة.

وهدفت دراسة سرحان والشاش (٢٠٠٩) إلى الكشف عن المستوى المعرفـي لـبعض المفاهيم الأساسية في العلوم الحياتية في بعض مجـالات الطلائعيـات (الأوليـات والطحالـب والفطريات) لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة بيت لحـم، وتحديـد الأخطـاء

المفاهيمية التي يمكن استقراؤها من إجاباتهم، ومعرفة تأثير كل من عاملي جنس الطلبة والجهة المشرفة على المدرسة. تكون مجتمع الدراسة من (٩١٥) طالباً وطالبة يدرسون في الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس محافظة بيت لحم، في الفصل الثاني من السنة الدراسية ٢٠٠٦/٢٠٠٥. أما عينة الدراسة فتكونت من (١٠٨) طالباً و (١٧٦) طالبة، تم اختيارهم بطريقة طبقية عشوائية. وتكونت أداة الدراسة من اختبار للمفاهيم الأساسية في العلوم الحياتية، وحدة الكائنات الحية الدقيقة (الطلائعيات)، في بعض مجالات الأوليات والطحالب والفطريات، أعده الباحثان، حيث تكون الاختبار من (٣٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل. وخرجت الدراسة بالنتائج الآتية: لا تمتلك مجموعتا الطلبة مستوى معرفي متكافئ، ويوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في محافظة بيت لحم تعزى لمتغيري الجنس والجهة المشرفة. ويمتلك الطلبة في العينة معرفة علمية متوسطة في معظم مجالات الدراسة حيث بلغت الدرجة الكلية لمعدل استجابات الطلبة عن الاختبار (٦٦,١٤%) وهي أعلى من العلامة المعتمدة للنجاح في المدارس البالغة (٥٠%)، أما بالنسبة لأداء الطلبة في مجالات الدراسة فقد كان متفاوتاً حيث إن مستوى أداء الطلبة في مجال الأوليات كان أفضل منه في مجالي الطحالب والفطريات، فقد بلغت النسبة المئوية (٦٩,١٨%) مقابل (٦٥,٩١%) للطحالب و (٥٧,٢٥%) للفطريات. لقد وصل المستوى المعرفي للطلبة في مجالات الدراسة والمجال الكلي حسب تصنيف بلوم إلى مستوى العلامة المعتمدة في المدارس للنجاح وهي (٥٠%)، وتبين من خلال النتائج أن مستوى التركيب والتقويم حظي بأعلى درجة كلية حيث بلغت (٨٥%) يليها مستوى التطبيق والتحليل بدرجة (٦٤,٩%) وأخيراً مستوى التذكر والفهم الذي كانت درجة أداء الطلبة فيه (٥٨,٢٥%). كما وجدت بعض المفاهيم الخاطئة ضمن إطار مجالات الدراسة الخاصة بوحدة الكائنات الحية الدقيقة.

وأجرى باتريك وآخرون (Patrick et al., ١٩٩٥) دراسة عن المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف الأول الثانوي في موازنة المعادلات الكيميائية، واعتمدت الدراسة طريقة المقابلات والاختبارات الكتابية، وأظهرت نتائج الدارسة أن حوالي نصف الطلبة الناجحين في موازنة المعادلات الكيميائية بوضع الأرقام المناسبة أمام رموز العناصر لم يكونوا قادرين على رسم تمثيل تخطيطي للمعادلة على المستوى الجزيئي أو الدقائقي، واعتقد الطلبة أن الأرقام الموجودة على يسار رموز العناصر لا دخل لها في تمثيل المخطط السليم للجزيئات.

وبحثت دراسة أجرتها لويس (Lewis, ٢٠٠٠) في معرفة وفهم علـم الوراثـة لـدى (٤٨٢) طالباً من ثماني مدارس في إنجلترا قاربوا من نهاية التعلم الإلزامي. ولجمـع البيانـات استخدمت أسئلة مكتوبة ومناقشات المجموعات الصغيرة، ثم بينت النتائج وجود فهـم ضـعيف للعملية التي يتم بواسطتها نقـل المعلومـات الوراثيـة وغيـاب المعرفـة الأساسـية للجـين، والكروموسوم والخلية.وتم تحديد القليل من المفاهيم البديلة، بالإضافة إلى ذلك، ظهر أن هنـاك خلطاً واسع الانتشار وغموضاً وغياباً للمعرفة الأساسية. وقد خلصت الباحثة إلـى أن المـنهج الحالي لتعليم العلوم الذي انعكس في هذه النتائج، لا يظهر الإعـداد الفعـال للطلبـة – لا فـي التدريب المستقبلي كعلماء أو لتفعيل العلوم في حياتهم الخاصة. وقـد أوصـت الدراسـة عـدة مقترحات ليكون منهاج العلوم جوهرياً منها أن يوفر معلومات أساسية يمكن البناء عليهـا فـي الحياة المستقبلية عند الحاجة، وأن يطور القدرة على تقويم المعلومات العملية أو الدليل العلمـي اعتماداً على فهم لأصل وطبيعة المعرفة العلمية. وكذلك توفير الفرص لاستخدام وتطوير مثـل هذه المعرفة والمهارات من خلال اعتبار القضايا الاجتماعية الداخلة ضمن مدى محتوى العلوم. وقد بينـت مراجعـة الأدب السـابق (Wood- Robinson, (١٩٩٤ و (Turney,(١٩٩٥ أن الجينات وعلم الوراثة تم فهمهما بشكل ضعيف عند كافة أعمار الطلبة. ويشمل الفهـم الخـاطئ الخصائص أو الصفات المكتسبة (فعلى سبيل المثال إن البنات سيرثن خصائص أمهـاتهن وأن الأولاد سيرثون خصائص آبائهم). هذا بالإضافة إلى نقص الوعي بأن هناك مادة (كياناً) حقيقيـاً ومادياً ينتقل من جيل إلى آخر، في حين تبين أن فهم الاحتمالات الوراثية كان جيداً بشكل عـام، إلا أن القدرة على تطبيقها في سياق الوراثة ضعيف.

وهدفت دراسة الوحيدي والمهداوي (٢٠٠٩) إلى تحديد الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في المهارات التي تقيسها الاختبارات الدولية (TIMSS). تألف مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية في المملكة الأردنية الهاشمية للعام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠٠٨. وشملت العينة ٢٥٥١ طالباً وطالبة ممن أنهوا الصف السابع وترفعوا إلى الصف الثامن بداية العام الدراسي ٢٠١٠/٢٠٠٩، توزعت العينة حسب النوع الاجتماعي (ذكور، إناث) على عشر مديريات هي: إربد/١ وإربد/٢ وبني كنانة وعمان/٢ وعمان/٣ ومادبا والسلط وعين الباشا وذيبان والرصيفة. تكون اختبار العلوم من (٦٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وتوزعت فقرات الاختبار على المحاور التي تضمنها منهاج العلوم للصف السابع، وهي: الكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض، والفيزياء. كما توزعت فقرات الاختبار على تسع مهارات رئيسة تضمنها منهاج العلوم للصف السابع حيث شكلت المهارة

الرئيسة المتضمنة معرفة مفهوم الوراثة، والصفات الوراثية وغير الوراثية، وتمييز الأمراض الوراثية وغير الوراثية ما مجموعه أربع فقرات وكانت أرقام الفقرات في الاختبار ٥٧-٦٠. طبق اختبار الكشف عن الأخطاء الشائعة في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي في شهر أيلول ومع بداية العام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠١٠، وصحح وحللت بياناته باستخدام الرزمة الإحصائية (SPSS) وحسبت إحصائيات الفقرات ونسبة الاستجابة الصحيحة ونسبة الاستجابة على كل مموه. عرضت النتائج التي تم التوصل إليها حسب التسلسل المنطقي لمحاور العلوم في المنهاج المقرر للطالب في الصف السابع. وأشارت نتائج التحليل للفقرات المخصصة للكشف عن الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محاور (الكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض، والعلوم الحياتية) إلى أن هناك العديد من المفاهيم والمهارات كانت نسبة الاستجابة الخاطئة عليها أكبر من ٤٠% لذا اعتبرت أخطاء شائعة لدى الطلبة، حيث إن نسبة شيوع الخطأ ٠,٦١ في معرفة مفهوم الوراثة، والصفات الوراثية وغير الوراثية، وتمييز الأمراض الوراثية وغير الوراثية، وكان من أسباب الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في تمييز الأمراض الوراثية عن غير الوراثية هو الخلط بين الأمراض الوراثية وغير الوراثية حيث اعتبر السل مرضا وراثيا بدلاً من الصرع. وقد خلصت الدراسة إلى توصيات خاصة بأخطاء المهارات المتعلقة بالوراثة وتطبيقاتها، وهي: إعطاء الطالب أمثلة حية حول الصفات السائدة والمتنحية- اللون (أبيض: سائد، أسود: متنحي)، وإعطاء الطالب أمثلة حية حول الصفات الوراثية وغير الوراثية (لون العيون صفة وراثية) وقوة العضلات (صفة غير وراثية).

وأجرت وزارة التربية والتعليم الفلسطينية (٢٠٠٠) دراسة للكشف عن الأخطاء المفاهيمية البديلة لدى معلمي مادة الأحياء للصفين التاسع والعاشر من التخصصات (أحياء، كيمياء، فيزياء) لدى طلاب وطالبات الصف العاشر الأساسي، كذلك تصحيح ما أمكن من المفاهيم الخاطئة لدى المعلمين وبالتالي الطلاب، عن طريق استخدام إستراتيجيات التغير المفاهيمي منها النقاش والحوار واستخدام أسلوب التجريب العلمي والاستنتاج. وقد دلت النتائج على أن أعلى نسبة لإجابات أسئلة الأحياء للمعلمين والمعلمات كانت (٨٧,٩%) لدى الطلبة (٦٧,١%)، بينما أدنى نسبة للإجابات الصحيحة للمعلمين (١٣,٤%) وكانت أدنى نسبة للإجابات الصحيحة للطلاب (٦,٨%). ومن مجموع (٣٦) سؤالاً أجاب المعلمون إجابات صحيحة بنسبة أقل من (٤٠%) على (١٢) سؤالاً ، بينما أجاب الطلاب إجابات صحيحة بنسبة (٤٠%) على (٢٩) سؤالاً ، مما يدل على أن نسبة المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب أعلى بكثير من نسبتها لدى

المعلمين. أما بالنسبة للأخطاء المفاهيمية لدى المعلمين فقد بلغت حوالي (٥٣%)، أما عند الطلاب فقد بلغت (٦٧,٦%).

وهدفت دراسة عبد الرحمن (٢٠٠٢) إلى التعرف على فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات البديلة حول بعض مفاهيم ومبادئ الوراثة البيولوجية والاتجاهات نحوها لدى الطالبات المعلمات. استخدم الباحث اختبارا للمعرفة السابقة هدف إلى تحديد مستوى المعلومات السابقة لدى الطالبات المعلمات، واستخدم اختبارا آخر هدف إلى تحديد أنماط الفهم الخطأ (البديل) لدى الطالبات المعلمات حول بعض المفاهيم والمبادئ الوراثية، كما استخدم اختبارا آخر للمشكلات والمسائل الوراثية الذي يمثل الجانب التطبيقي، لتحديد قدرة الطالبات على الاستفادة مما سبق دراسته من مفاهيم وقوانين وراثية، في حل بعض المسائل وتفسير بعض الظواهر المرتبطة بالعوامل الوراثية في العلوم الحياتية. أظهرت نتائج تطبيق الاختبار القبلي للتصورات البديلة ارتفاع نسبة أنماط الفهم البديل لدى الطالبات مقارنة بالنسب المئوية للطالبات اللاتي توصلن إلى الفهم العلمي الصحيح حول بعض المفاهيم والمبادئ الوراثية. كما دلت النتائج على فاعلية استخدام بعض النماذج المرتبطة بالفلسفة البنائية في تعديل التصورات البديلة لدى الطالبات حول المفاهيم والمبادئ العلمية.

وفي مجال البحث في فاعلية استراتيجيات التدريس في إحداث التغير المفاهيمي، أجرت تيكايا (Tekkaya, ٢٠٠٣) دراسة هدفت الى تقصي فاعلية علاج الأخطاء المفاهيمية، المتصلة بالاسموزية والانتشار باستخدام نصوص التغير المفاهيمي المزود بالخرائط المفاهيمية، وتم قياس المعرفة للطلبة باستخدام اختيار تآلف من اثنتي عشرة فقرة من نوع الاختيار من متعدد ذي المرحلتين؛ إذ يختار الطالب في المرحلة الأولى إجابة متصلة بمعرفته بالمحتوى، ويختار في الأخرى إجابة تتصل بالسبب العلمي الذي يبرر اختياره الإجابة في المرحلة الأولى، وطبق الاختبار إضافة إلى اختبار آخر لقياس التفكير المنطقي للطلبة قبل التجربة وبعدها. وشارك في الدراسة (٤٤) طالبا وطالبة يتوزعون بواقع (٢٤) طالبا وطالبة تلقوا تدريساً باستخدام نصوص التغير المفاهيمي المزود بالخرائط المفاهيمية، و(٢٠) طالباً وطالبة تلقوا تدريساً تقليدياً، وتم استخدام تحليل التباين باعتبار المعرفة القبلية والتفكير المنطقي متغايرين مشاركين. وخلصت الدراسة إلى تفوق طريقة التدريس باستخدام نصوص التغير المفاهيمي المزود بالخرائط المفاهيمية على الطريقة التقليدية في علاج الأخطاء المفاهيمية.

وأجرى بعارة والطراونة (٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. ولتحقيق هدف الدارسة، طور اختبار تحصيلي، وحقق له الصدق والثبات اللازمان، واختيرت عينة مكونة من (٣٨) طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي وقسم الطلاب إلى مجموعتين : التجريبية درست باستخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي، وضابطة، درست الموضوعات نفسها باستخدام الطريقة التقليدية. وطبق الاختبار التحصيلي على المجموعتين قبل التدريس وبعده. ولتحليل البيانات، استخدم اختبار(ت) للبيانات المستقلة. وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعتي الدراسة على اختبار التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى الوهر وابو عجمية (٢٠٠٤) دراسة عن فاعلية كل من المقابلة العيادية وخرائط المفاهيم في الكشف عن المفاهيم البديلة في العلوم لدى طلاب وطالبات الصف الثامن الأساسي في منطقة عمان الأولى. وقد تناولت الدراسة موضوعات الضوء، وصدأ الحديد، والتنفس عند النباتات، وتحديد ما إذا كانت نسبة المفاهيم البديلة التي يتم الكشف عنها في كل موضوع تختلف باختلاف طريقة الكشف، أو الجنس. وقد تكونت عينة الدراسة من ٦٠ طالباً وطالبة من مدرستين تابعتين لمديرية التربية والتعليم لمنطقة عمان الأولى تم توزيعهم عشوائياً على الطريقتين حيث طبقت طريقة المقابلة العيادية على ١٥ من الذكور و ١٥ من الإناث، كما طبقت طريقة الخرائط المفاهيمية على ١٥ من الذكور و١٥ من الإناث. وأظهرت نتائج الدراسة وجود ٦٩ مفهوماً بديلاً كشفت عنها طريقة المقابلة العيادية، و٢٦ مفهوماً بديلاً كشفت عنها طريقة الخرائط المفاهيمية في الموضوعات الثلاثة المذكورة. كما أظهرت الدراسة تفوق المقابلة العيادية على طريقة الخرائط المفاهيمية في الكشف عن المفاهيم البديلة في موضوع الضوء وصدأ الحديد ولم يظهر تفوق أي طريقة في موضوع التنفس عند النباتات. وأوصى الباحثان بأن يهتم المعلمون بالكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة سواء بطريقة المقابلة العيادية أو بخرائط المفاهيم أو غيرهما والعمل من أجل تغييرها.

وفي دراسة قام بها تسوي وديفيد (Tsui and David ,٢٠٠٤) هدفت إلى استقصاء أثر استخدام التغير المفاهيمي في تعلم الوراثة من النظرة الوجودية، وقد شملت الدراسة الصف العاشر فى استراليا، وقد تم اتباع المنهج الوصفي ودراسة الحالة فى هده الدراسة. استمرت الدراسة لمدة ستة أسابيع تضمنت تدريس الطلبة لموضوع الدراسة، وتشجيع الطلبة

على حساب الأنشطة الحيوية، وقد تمّ جمع البيانات من عدة مصادر بحيث تضمنت الملاحظات الصفية، والمقابلات، والاختبارات. وأشارت النتائج إلى أن مفاهيم الجين غير واضحة بالنسبة لمعظم الطلبة، وأن عملية التغير المفاهيمي لم تحدث تغييراً جذرياً بما يتضمن المفاهيم العلمية الدقيقة, وقد أوصى الباحثان بضرورة تركيز المعلمين على عملية التغير المفاهيمى وإجراء المزيد من البحوث.

واستقصت دراسة عبيد (٢٠٠٨) أثر أنموذج هيوسن وهيوسن في تغيير المفاهيم البديلة في تكوين البنية المفاهيمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. تكون أفراد الدراسة من (٧٠) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي موزعين على شعبتين دراسيتين، تم تعيين إحدى الشعبتين عشوائياً لتمثل المجموعة التجريبية وتكونت من (٣٦) طالباً ودرست باستخدام انموذج هيوسن وهيوسن، والأخرى لتمثل المجموعة الضابطة وتكونت من (٣٤) طالباً ودرست باستخدام الطريقة الاعتيادية. واستخدمت في هذه الدراسة أداتان هما: اختبار المفاهيم البديلة، وطبق قبل التدريس للكشف عن المفاهيم البديلة التي يمتلكها الطلبة، وبعد التدريس لدراسة أثر أنموذج هيوسن وهيوسن في تغيير المفاهيم البديلة، واختبار البنية المفاهيمية الذي طبق قبل التدريس وبعده كذلك. وأسفرت الدراسة عن أبرز النتائج الآتية: شيوع أنماط من المفاهيم البديلة حول مفهوم خواص المادة لدى أفراد الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية، وتفوق أثر طريقة التدريس وفق أنموذج هيوسن وهيوسن في تغيير المفاهيم البديلة على الطريقة الاعتيادية، وتفوق هذا الأنموذج في تكوين البنية المفاهيمية السليمة لدى طلبة المجموعة التجريبية كذلك. وفي ضوء نتائج الدراسة، تمت توصية المعنيين من مشرفين ومعلمين بضرورة أخذ المفاهيم البديلة التي يمتلكها الطلبة بعين الاعتبار والكشف عنها قبل البدء بالتدريس، واستخدام طرائق تدريس وفق أنموذج التغيير المفاهيمي بما يضمن اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية السليمة، وبما يكفي من اكتسابهم الاتساق في البنية المفاهيمية.

وتناولت العديد من الدراسات موضوع مهارات عمليات العلم من حيث مدى امتلاك الطلبة لها وأثر استخدام طرائق تدريسية مختلفة في اكتساب الطلبة لمهارات عمليات العلم. ويرى زيتون (٢٠٠٨) أن عمليات العلم حظيت بدراسات وبحوث عديدة عالميا من بينها دراسة (Corrigan, ١٩٩٨) التي بحثت في اكتساب عمليات العلم وعلاقتها بتطور ونمو تعلم المفاهيم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي؛ ودراسة (Westbrook et al ., ١٩٩٠) التي استقصت العلاقة بين مهارات عمليات العلم والتفكير المنطقي والجنس لدى طلبة الصف (العاشر)

الأساسي؛ ودراسة (Accongio and Doran ,١٩٩٣) ودراسة (Kjoernsli and Jorde , ١٩٩٢) اللتين بحثتا في قياس عمليات العلم، وتقييم (العمليات والمحتوى) فـي دروس العلـوم وعلى مستوى الصفوف التعليمية المختلفة وذلك في ضوء حركة إصلاح العلـوم وتطويرهـا، وكذلك دراسة (Holley,١٩٩٦) التي اقترحت طريقة حـل المشكلات لاكتساب عمليات العلم (الملاحظة، والتنبؤ، والاستنتاج، والتجريب) وممارستها؛ ودراسـة (Germann and Aram ١٩٩٦ ,) لتقويم استقصاء أداء طلبة الصف السابع الأساسي لمهارات عمليات العلم والاستقصاء العلمي بتسجيل البيانات وتحليلها ورسم البيانات والخلاصات (النتائج) وتقديم الدليل العلمـي، ودراسة (Downing , Filer and Chamberlain ,١٩٩٧) التي استقصـت العلاقـة بـين اكتساب الطلبة لعمليات العلم والاتجاهات نحو العلـوم، ودراسـة (Vorsino, ١٩٩٢) التـي بحثت أهمية استخدام عمليات العلم وأثرها في تحسين فاعلية العمل المخبـري لـدى الطلبـة، واستخدام العمل المخبري لتحسين اكتساب عمليات العلـم (Goh, Toh and Chia, ١٩٩٩)؛ واقتراح نماذج غير تقليدية بديلة للامتحانات والاختبارات لتقييم عمليات العلم ومدى التغير في اكتسابها لدى طلبة المرحلة الأساسية (Beeth et al., ٢٠٠١).

لقد أجرى رواشدة وخطايبه (١٩٩٨) دراسة لتقصي مهارات عمليات العلم لـدى طلبـة المرحلة الإلزامية (الأساسية) في ضوء متغيرات تعليمية كمستوى التحصيل العلمي، ومسـتوى التعليم الصفي،والجنس،ومرجعية المدرسة. وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (١٤٠٥) مـن الطلاب والطالبات في الصفوف: السادس، والثامن، والعاشر في مدارس تتبع ثلاث مرجعيـات: حكومية، وخاصة، ووكالة الغوث. وأظهرت نتائج الدراسة أن مستوى مهارات العلم في عينـة الدراسة كان أقل من مستوى النجاح (٥٠%)، وكان لطلبة الفئة العليـا والمتوسـطة أقـل مـن المستوى الجديد(٧٥%) والمستوى المقبول(٦٠%). ووجدت الدراسة فروقـاً لمسـتوى التعلـيم الصفي لصالح الطلبة في المستويات الصفية العليا ، كما تفوق طلبة الفئة العليـا ذوو التحصـيل الأعلى في العلوم على نظرائهم الطلبة في الفئتين المتوسطة والمنخفضة التحصيل العلمـي فـي مستوى مهارات ممارساتهم لعمليات العلم. أما بالنسبة لمتغير الجنس، فلم تجد الدراسة أثراً فـي تباين مستويات مهارات الطلبة في عمليات العلم؛ وبهذا يمكن تعليم وتعلم مهارات عمليات العلـم لدى الطلبة الذكور والإناث بغض النظر عن جنسهم.

وبحثت دراسة الربضي (٢٠٠٩) أثر منهاج العلوم المبني على معايير المحتوى للتربية العلمية الحديثة كما جاءت في مشروع ٢٠٦١ في تنمية المفاهيم العلمية، واكتساب عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الاردن. تكون أفراد الدراسة من (٨٦) طالبة تم اختيارهـا بطريقة قصدية، حيث تم اختيار شعبتين عشوائياً، إحداهما تجريبية تلقت تعليماً مباشـراً علـى المنهاج التدريبي المعد المستند إلى معايير المحتوى الوارد في مشروع ٢٠٦١ والأخرى ضابطة تلقت تعليماً على المنهاج الاعتيادي في مدرسة عنجرة الأساسية المختلطة، محافظة عجلون. وقد أعدت الباحثة اختباراً لقياس فهم المفاهيم العلمية، واختباراً لقياس اكتساب عمليات العلم، كما تـم إعداد المنهاج التدريبي المستند إلى معايير المحتوى للتربية العلمية الحديثة الوارد في مشـروع ٢٠٦١. وبعد الانتهاء من عملية تدريس المنهاج، تـم تطبيـق أدوات الدراسـة بعـدياً علـى المجموعتين: التجريبية والضابطة. وبعد إجراء التحليلات الإحصائية المناسبة، تبين وجود فرق ذي دلالة بين متوسطي علامات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة فـي اختبـار المفـاهيم العلمية لصالح أفراد المجموعة التجريبية. كما وجد فرق ذو دلالة بين متوسطي علامات أفـراد المجموعتين: التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب عمليات العلم لصـالح أفـراد المجموعـة التجريبية. وفي ضوء نتائج الدراسة، أوصت الباحثة باعتماد المنهاج التدريبي المعد المستند على معايير المحتوى التي وردت في مشروع ٢٠٦١ في دورات تدريب المعلمين وإعدادهم في مجال فهم المفاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم، وتوظيف معايير المحتوى في المنهاج المعد الـذي بين يدي الطلبة ومن ثم إجراء دراسات مشابهة حول مشروع ٢٠٦١ في ضوء متغيرات أخرى.

وهدفت دراسة زيتون (٢٠٠٨) إلى التعرف على مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبـة الصفوف: (الخامس، والسابع، والتاسع) الأساسية، وعلاقته بمتغيري مستوى الصـف الدراسـي ومستوى التحصيل العلمي والتفاعل بينهما. تألفت عينة البحث من (٨٨٠) طالباً وطالبة موزعين على (٤٥) شعبة دراسية في (٣٣) مدرسة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقوديـة. ولجمـع البيانات، تم تطبيق اختبار عمليات العلم، واستخدام مقياس التحصيل العلمـي باعتمـاد معـدل علامات الطلاب في العلوم وذلك بالرجوع الى سجلات العلامات المدرسية للطلبة في المـدارس المبحوثة. ولتحليل البيانات، تم استخدام التكرارات والنسب المئوية (%)، وتطبيق اختبـار (ت) لعينة واحدة، واستخدام تحليل التباين الأحادي One-way ANOVA، وتحليل التباين الثنـائي ذي التصميم (٢X٣)، كما تم استخدام اختبار شيفيه Scheffe لإجراء المقارنات البعدية لمعرفة مصادر الاختلاف في اكتساب عينة البحث لعمليات العلم عنـد مسـتوى دلالـة (α = ٠,٠٥).

كشفت نتائج البحث أن هناك تغيراً وتدرجاً عاماً في نسبة ودرجة اكتساب الطلبة لعمليات العلم الآساسية والتكاملية في الصفوف الثلاثة الأساسية؛ إلا أنه تبين أن مستوى ونسبة هذا الإكتساب لعمليات العلم كان ضعيفاً ومتدنياً بوجه عام، حيث بلغت نسبة عدم اكتساب الطلبة لعمليات العلم المتمثلة في: ضبط المتغيرات (٩٥,٦%)، والقياس (٨٨,٩%)، واستخدام الأرقام (٨٥,٩%)، والتنبؤ (٨٥,٧%)، والاستنتاج (٧٩,٩%)، والتصنيف (٧٠,٢%)، والملاحظة (٦٢,٧%)، وصياغة الفرضيات (٦٢,٢%). كما أظهرت النتائج أن اكتساب عمليات العلم وتغيرها يتعدل ويختلف باختلاف مستوى الصف الدراسي (لصالح الصف الأعلى)، ومستوى التحصيل العلمي (لصالح التحصيل العلمي المرتفع) والتفاعل بينهما.

وأجرى هسو (Hsu,٢٠٠٤) دراسة تجريبية هدفت إلى اختبار فعالية التدريس ببيئة محوسبة في اكتساب الطلبة لمهارات عمليات العلم. وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٣) طالبة و (١٧) طالباً في الصف الأول الثانوي في إحدى مدارس تايوان، وقسمت عينة الدراسة إلى ثماني مجموعات اعتماداً على علاماتهم السابقة في العلوم والرياضيات وعلاماتهم في الاختبار التحصيلي القبلي. واستخدمت الدراسة برنامجا يمثل بيئة تفاعلية محوسبة على الإنترنت في تدريس الطلبة لأربعة دروس في علوم الأرض شملت موضوعات الزلازل، والجبهات الهوائية، والفلك، والمد البحري. وقد صممت هذه البرمجية بحيث تنمي مهارات عمليات العلم ومهارات التعلم التعاوني حيث تواصل الطلبة داخل المجموعة الواحدة بشكل مباشر، وكان التواصل بين المجموعات من خلال شبكة الانترنت. واستخدمت الدراسة اختبارا تحصيليا لقياس اكتساب المفاهيم في موضوعات الدراسة مكوناً من (١٣) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، واختباراً لقياس مهارات التواصل وتفسير البيانات وتشكيل الفرضيات والتنبؤ وضبط المتغيرات كمهارات لعمليات العلم مكوناً من (٤٣) فقرة من نوع الاختيار من متعدد. وشملت أدوات الدراسة كذلك أدوات بحث نوعي كالمقابلات المعمقة والتسجيل بالفيديو، واستعلم عن آراء الطلبة في نوعية تعلمهم واتجاهاتهم نحو طريقة تعلمهم بالحاسوب باستبانتين. ثم استخدم اختبار (ت) t-test لتحليل البيانات، وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلبة في الاختبارين القبلي والبعدي لكل من المفاهيم ومهارات عمليات العلم، بما يظهرفاعلية طريقة التدريس بالحاسوب في اكتساب الطلبة للمفاهيم ولمهارات عمليات العلم. وبينت نتائج التحليلات اللاحقة فاعلية طريقة التدريس المذكورة في زيادة دافعية الطلبة نحو التعلم وملاءمتها في تحسين تقدم الطلبة ضعيفي التحصيل أكثر من الفئتين الأخريين (المتوسطة والمرتفعة).

وأجرى هوبرت وآخرون (Huppert et al.,٢٠٠٢) دراسة استقصت أثر تـدريس موضوع الأحياء الدقيقة باستخدام بيئة محوسبة تمثل مختبراً تخيليا في اكتساب طـلاب الصـف العاشر لمهارات عمليات العلم وفي تحصيلهم الآكاديمي. وتكونت عينة الدراسة من (١٨١) طالباً في إحدى مدارس حيفا، وقد صممت الدراسة وفق المنحى التجريبـي ذي الاختبـارين القبلـي والبعدي لخمسة صفوف في مبحث الأحياء، حيث درسـت المجموعـة التجريبيـة (شـعبتان؛ المجموع= ١٤:٨٢ طالباً و٦٨ طالبة) موضوع الأحياء الدقيقة والعوامل المؤثرة في تكاثرها في بيئة المختبر التخيلي، في حين درست المجموعة الضابطة (ثلاث شـعب؛ المجمـوع= ١٩:٩٩ طالبا و٨٠ طالبة) الموضوع نفسه في بيئة المختبر الاعتيادي. واستخدم في الدراسة اختبار قبلي مكون من (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، واختبار بعدي مكون من (١٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وخمسة أسئلة مقالية، وكلا الاختبارين يقيس امتلاك مفاهيم ومبادئ مرتبطـة بموضوع الدراسة. واستخدم أيضاً مهارات عمليات العلم الذي يقيس امتلاك تسع من مهـارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة طبق كاختبار قبلي واختبار بعدي. وباستخدام تحليـل التبـاين الثنائي أظهرت نتائج الدراسة أن متوسطي تحصيل الطلاب الذين درسـوا باسـتخدام المختبـر التخيلي في كل من نظيريهما للمجموعة التي درست بالمختبر الاعتيادي بما يظهر فاعلية طريقة التدريس بالمختبر التخيلي في اكتساب الطلبة للمحتوى المعرفي وفي اكتسابهم لمهارات عمليات العلم، ولم تظهر النتائج فروقا ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين تعزى لمتغير الجنس.

هذا، ولم تتمكن الباحثة من إيجاد دراسات تطرح استخدام إستراتيجية ستيبانز Stepans في التغير المفاهيمي على اكتساب مهارات العلم. ناهيك عن أن هناك القليل من الدراسات التي ربطت بين مستوى النمو العقلي ومهارات العلم، إذ أجرى باديلا وزملاؤه (Padilla et al., ١٩٨٣) دراسة هدفت إلى تحديد العلاقة بين مهارات عمليات العلم وقدرات التفكير المجرد لدى طلبة المدارس المتوسطة والثانوية. واستخدم في الدراسة اختبارات قلم وورقة لقياس تحصيل الطلبة في مهارات عمليات العلم وقدرات التفكير المجرد. وقد تكونت عينة الدراسة من (٥٠٠) طالبٍ من الصفوف من (السابع إلى الثاني عشر). وبينت نتائج الدراسة وجود ارتباط عال نسبياً بين التحصيل على المقياسين، حيث بلغ معامل الارتباط (٠,٧٣)، وهذا يدل على أن تعليم مهارات عمليات العلم يؤثر (٥٣,٣%) في تباين القدرة على التفكير المجرد.

من العرض السابق للبحوث والدراسات ذات الصلة بموضوع البحث الحـالي، نلاحـظ اهتمام معظمها في موضوع الكشف عن المفاهيم البديلة التي يمتلكها الطلبة في العلوم والأحيـاء بشكل عام، إذ أظهرت بعضها وجود أنماط وأشكال مختلفة من المفاهيم البديلة التـي أصـبحت راسخة في أذهان الطلبة مما يؤدي إلى صعوبة في تغييرها كما في دراسة (Dreyfus et al., ١٩٩٠) ، ودراسـة الـوهر (١٩٩٢) ، و (Patrick et al., ١٩٩٥)، وفـرج الله (١٩٩٨)، و(Lewis,٢٠٠٠) ، والمومني وآخرون (٢٠٠٣)، وسـرحان والشـاش (٢٠٠٩)، ودراسـة الوحيدي والمهداوي (٢٠٠٩).

وفي هذا كله، ثمة إجماع على أهمية دراسة تشخيص المفاهيم البديلة نظراً لشيوع أنماط المفاهيم البديلة لدى الطلبة في مفاهيم ومواد علمية عديدة ومتنوعة، وأن الأسلوب الأكثر نجاعة وفاعلية في تحفيز التغير المفاهيمي، استعمال أنواع متعددة من استراتيجيات التغيـر المفـاهيمي المستخدمة من قبل الباحثين على اختلاف تخصصاتهم، وأن طرق استكشاف المفاهيم الخاطئـة والبديلة لديهم قد تنوعت لتأخذ أشكالاً عدة؛ فبعضها اعتمد على المقابلات العياديـة والخـرائط المفاهيمية كدراسة الوهر وأبو عجمية (٢٠٠٤)، و (Tekkaya,٢٠٠٣) أو اسـتخدام أسـلوب الحاسوب المتحرك كما في دراسة Talib et al.,(٢٠٠٥) أو اعتماد المقابلات الفرديـة وفقـاً لأنموذج التعليم ثنائي الوضع كأنموذج التغير المفاهيمي كمـا فـي دراسـة (She ,٢٠٠٣)، أو استخدام حقيبة تعليمية حاسوبية مبنية على أنموذج التغير المفاهيمي كما في دراسـة (Hameed et al., ١٩٩٣). هذا بالإضافة إلى ان نتائج معظم الدراسات أظهرت مدى فعالية اسـتراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة مقارنة بالطريقة الاعتيادية في التدريس. ومـن هـذه الدراسات دراسة عبد الرحمن (٢٠٠٢)، وبعارة والطراونـة (٢٠٠٤)، و(Tekkaya (٢٠٠٣، ودراسة عبيد (٢٠٠٨). كما أن العديد من الدراسات السابقة أوضحت فعالية إستراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية المختلفة، وبالتالي حصولهم على تعلم ذي معنى كما في دراسـة العياصـرة (١٩٩٢) ، و (Hsieh ,١٩٩٦)، و (Tao and Constone,١٩٩٩)، و (Jose,٢٠٠٠) ، ودراسة (Tsui and David,٢٠٠٤) .

ومن الدراسات السابقة ذات الصلة، تبين أن موضوع اكتساب مهارات العلم لاقى رواجاً في العديد من البحوث والدراسات الحديثة كما في دراسة الربضي (٢٠٠٩)، وزيتون (٢٠٠٨)،

و(Hsu,٢٠٠٤)، و(Huppert et al.,٢٠٠٢). ناهيك عن العديد من البحوث لسنوات خلت بكثير.

وعلى الرغم من أن عدداً من الدراسات على المستوى المحلي تناولت موضوع الكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وأيضاً مدى فاعلية استخدام استراتيجية التغير المفاهيمي في تغيير أو تعديل المفاهيم البديلة واكتساب مهارات العلم، إلا أن ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات التي سبقتها هو تركيزها على استقصاء أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة أو تعديلها كإستراتيجية قائمة على البنائية، واكتساب مهارات العلم في ضوء مستوى النمو العقلي للطلبة.

من هنا، تعتقد الباحثة أن هذه الدراسة تختلف عن سابقاتها من حيث إنّها جاءت لتحري فاعلية إستراتيجية تعليمية قائمة على البنائية في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة في علم الوراثة، ولتقصي حجم الأثر وفاعليته في استخدام إستراتيجية ستيبانز في التغير المفاهيمي في تدريس مادة علم الحياة بشكل خاص.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً للإجراءات التي اتبعت في تنفيـذ الدراسـة، وتحديـد أفـراد الدراسة، والطريقة التي اختيروا بها، وطرق جمع البيانات، وتصميم أدوات القياس المسـتخدمة في هذه الدراسة، والتحقق من صدقها وثباتها وتحديد متغيرات الدراسة، ثم المعالجة الإحصـائية للبيانات.

أفراد الدراسة

شمل أفراد الدراسة (٤٤) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي فـي مدرسـة راهبات الوردية – مرج الحمام/عمان موزعين على شعبتين، واحـدة منهـا تمثـل المجموعـة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة. وقد تم اختيار العينة بصورة قصدية، وذلـك لسـهولة التطبيق وتمكن الباحثة من القيام باجراءات الدراسة وتنفيذها دون عوائق.

ويوضح الجدول (٢) توزيع أعداد أفراد الدراسة حسب طريقة التدريس (النموذج، والاعتياديـة) ومستوى النمو العقلي لهم.

الجدول (٢)

توزيع الأعداد لطلبة أفراد الدراسة حسب طريقة التدريس ومستوى النمو العقلي

طريقة التدريس	مستوى النمو العقلي		المجموع
	التفكير المحسوس	التفكير المجرد	
نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي	١٣	٩	٢٢
الطريقة الاعتيادية	١٤	٨	٢٢
المجموع	٢٧	١٧	٤٤

تكون أفراد الدراسة من طلبة الصف السابع الأساسي في مدرسة راهبـات الورديـة – مرج الحمام التابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص في عمان، إذ تتوافر فـي هـذه المدرسـة الإمكانيات الفنية لتطبيق الدراسة، حيث تم تعيين إحدى الشعبتين الموجـودتين فـي المدرسـة عشوائياً لتكون المجموعة التجريبية والأخرى لتكون المجموعة الضابطة، وقد بلغ عدد الطلبـة في كل شعبة (٢٢) طالباً وطالبة. وقد درست المجموعة التجريبية المادة العلميـة فـي وحـدة الوراثة من كتاب العلوم المقرر للصف السابع الأساسي حسب مراحل نمـوذج سـتيبانز، أمـا المجموعة الضابطة فقد درست بالطريقة الاعتيادية للوحدة نفسها (الوراثة) من كتـاب العلـوم المقرر.

أدوات الدراسة

تم استخدام ثلاث أدوات في هذه الدراسة على النحو الآتي :

١- اختبار الكشف عن الأخطاء المفاهيمية (البديلة) في العلوم الحياتية (الوراثة).
٢- اختبار مهارات العلم.
٣- اختبار لونجيو Longeot Test للنمو العقلي.

وفيما يلي وصف لكل أداة من الأدوات الثلاث المذكورة:

أولاً: اختبار الكشف عن الأخطاء المفاهيمية في العلوم الحياتية (الوراثة)

من خلال حصر الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة لمناهج العلوم وكتاب الطالب للصف السابع الأساسي حددت الباحثة ضمن محور العلوم الحياتية المهارات الرئيسة والفرعية المتعلقة بمعرفة الطالب مفهوم الوراثة، والصفات الوراثية وغير الوراثية، وتمييز الأمراض الوراثية وغير الوراثية. وقد استخلصت من كل ذلك المفاهيم العلمية (ملحق٨). وعلى ضوء ذلك تمت صياغة الاختبار الخاص للكشف عن المفاهيم الخاطئة والمتعلقة بالوراثة (ملحق٢).

أعد هذا الاختبار خصيصاً لأغراض هذه الدراسة بهدف الكشف عن الأخطاء المفاهيمية الموجودة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في موضوع "الوراثة"، وقد اشـتمل الاختبـار فـي صورته النهائية على خمس وثلاثين فقرة (الملحق ٢) من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، يمثل بديل واحد منها فقط الإجابة الصحيحة.

وقد اتبع في إعداد هذا الاختبار الخطوات الآتية:

١. تحديد محتوى وحدة الوراثة في مبحث العلوم للصف السابع الأساسي وتقسيم هذا المحتوى إلى المحاور الآتية:

أولاً : الصفة الوراثية

ثانياً : الصفة السائدة والصفة المتنحية

ثالثاً : سجلّ النسب الوراثي

رابعاً : المرض الوراثي

خامساً :المادة الوراثية

سادساً :أثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي.

وحددت المفاهيم العلمية الأساسية الواردة فيها (الملحق ٨).

٢. تحديد النتاجات التعلمية الخاصة التي تغطي جوانب المحتوى (الملحق٩).

٣. صياغة فقرات الاختبار البالغ عددها (٣٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، بديل واحد منها هو الإجابة الصحيحة عن الفقرة. وقد تضمنت ورقة الاختبار التي قدمت لأفراد العينة الأجزاء الآتية:

أ- عدد فقرات الاختبار

ب- إرشادات وتعليمات للطلبة.

ج- مثال توضيحي.

د- نموذج الإجابة (الملحق ٣).

٤. للتحقق من صدق الاختبار المفاهيمي تم عرضه بصورته الأولية على ثمانية من المحكمين: خمسة من معلمي مبحث العلوم العامة والأحياء في المدرسة، واثنان يحملون درجة الدكتوراه في البيولوجيا ومشرف ومؤلف كتب العلوم العامة في وزارة التربية والتعليم. وبناءً على توافق آراء الأكثرية من المحكمين، تم حذف ست فقرات لا تتوافق مع أهداف الاختبار المفاهيمي وتعديل ثماني فقرات أخرى وذلك لإبداء رأيهم في:

- مدى مناسبة فقرات الاختبار لمستوى الطلبة.
- مدى وضوح فقرات الاختبار.
- مدى ملاءمة فقرات الاختبار للمفاهيم الحياتية.

- مدى ارتباط فقرات الاختبار بالأهداف التي وضعت من أجلها.

أما فيما يتعلق بثبات الاختبار، فقد تم تطبيقه على شعبة عشوائية واحدة من غير عينة البحث، البالغ عددها (٢٢) طالباً وطالبة. وتم إيجاد معامل الثبات باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون KR٢٠ حيث بلغ معامل الثبات (٠,٦٨٥)، وهو ذو دلالة ومعامل ثبات مقبول لأغراض البحث.

ثانياً: اختبار مهارات العلم

على الرغم من وجود أكثر من أداة لقياس امتلاك الطلبة لعمليات العلم، إلا أن الدراسة آثرت استخدام أداة اختبار مهارات العلم الذي أعدته الباحثة بتوجيه من مشرف الرسالة، وبإشراف مشرف من قسم المناهج في وزارة التربية والتعليم- عمان، وبالرجوع إلى العديد من الاختبارات في هذا المجال.

إن اختبار مهارات العلم الذي تم إعداده في هذه الدراسة هو اختبار موضوعي تضمن بصورته النهائية (٣٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ويغطي عشر عمليات من عمليات العلم؛ منها ست عمليات علمية أساسية، هي: التصنيف، والقياس، والتنبؤ، والاستنتاج، والاستدلال، واستخدام الأرقام، وأربع عمليات من العمليات العلمية المتكاملة، وهي: تفسير البيانات، والتعريفات الإجرائية، وضبط المتغيرات، وصياغة الفرضيات. ويعتمد الاختبار طريقة الاختبار الموضوعي بطريقة الاختيار من متعدد، إذ يختار الطالب الإجابة من أربعة بدائل. وقد تضمنت ورقة الاختبار التي قدمت لأفراد العينة الأجزاء الآتية:

أ- عدد فقرات الاختبار.

ب- إرشادات وتعليمات للطلبة.

ج- مثال توضيحي.

د- نموذج الإجابة (الملحق ٥).

ولتحديد صدق الاختبار، تم عرضه على هيئة تحكيم مكونة من خمسة محكمين من المختصين التربويين وذلك لتقدير مدى شمولية وملاءمة فقرات الاختبار لقياس مهارات العلم. وفي ضوء ملاحظة المحكمين فقد تم تعديل وحذف بعض الفقرات، كما تم إضافة بعض العبارات وبعض الفقرات التي أجمعت عليها هيئة التحكيم بالأكثرية وفق متطلبات الاختبار.

ولإيجاد ثبات الاختبار، تم تطبيقه على شعبة عشوائية واحدة من غير عينة البحث، البالغ عددها (٢٢) طالباً وطالبة، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كـ ودر - ريتشاردسـ ون KR٢٠ حيث بلغ معامل الثبات (٠,٦٢٤)، وهو معامل ثبات ذو دلالة إحصائية وكافٍ لأغراض الدراسة.

ثالثاً: اختبار لونجيو Longeot Test **للنمو العقلي**

وهو مقياس كتابي صمم لقياس أوجه مختلفة من التفكير المحسوس والمجرد (الملحق ٧) ويتكون هذا المقياس من (٢٨) فقرة موزعة على أربعة أجزاء على النحو الآتي:

الجزء الأول: ويتكون من خمس فقرات تتضمن مفهوم الاحتوائية Inclusion.

الجزء الثاني: يتكون من ست فقرات صممت لقياس المنطق الفرضي Propositional Logic.

الجزء الثالث: يتكون من تسع مسائل على الاستدلال النسبي Proportional Reasoning.

الجزء الرابع: يتكون من ثماني مسائل على الاستدلال الجمعي أو التركيبي Combinational Reasoning، التي تتطلب من الفرد أن يبين المجموعات المختلفة الممكن تأليفها من مجموعة من الفقرات.

وقد تم تطوير هذا المقياس في الأصل باللغة الفرنسية، وتمت ترجمته إلى اللغة الإنجليزية. ويقول وارد وزملاؤه (Ward et al., ١٩٧٩) في تقييم مقياس لونجيو للنمو العقلي، لقد تم استخدام مقياس لونجيو للنمو العقلي في دراسات مختلفة، ووجد أنه أداة فعالة في قياس توزيع الأفراد ممن هم في مرحلة التفكير المحسوس وممن هم في مرحلة التفكير المجرد. من جهة أخرى، فإن مقياس لونجيو عند استخدامه باللغة الإنجليزية، تبين أنه أداة تتميز بالصدق والثبات في قياس النمو العقلي. وقد استخدم لوسن وبليك (Lawson & Blake, ١٩٧٦) تسع عشرة فقرة من أصل (٢٨) فقرة في مقياس لونجيو في اختبار مجموعة من الطلبة في المرحلة الثانوية ممن يدرسون الأحياء.

هذا، وقد تمت ترجمة مقياس لونجيو باللغة الانجليزية إلى اللغة العربية، واستخدم في الدراسة التي قام بها الخليلي (١٩٨٠) حيث قام بإجراء دراسة استطلاعية عليه وذلك بتطبيقه

على ستين طالباً (٢٠ طالباً و٢٠ طالبة في المرحلة الثانوية، وعشرة طلاب وعشر طالبات في بداية المرحلة الجامعية في جامعة اليرموك). وبناء على نتائج الدراسة، أجري عليه بعض التغييرات ليتناسب مع البيئة الأردنية. وتم حساب معامل الثبات بواسطة معادلة كودر ريتشاردسون-٢٠ حيث بلغ معامل الثبات (٠,٩٤). ويتكون هذا المقياس من (٢٨) فقرة مصنفة إلى فقرات محسوسة عددها (١٤) فقرة، وفقرات مجردة عددها (١٤) فقرة. وفي تصحيح الإجابة على هذا المقياس، يتم احتساب علامة واحدة على كل فقرة من الفقرات المحسوسة التي يجاب عليها بشكل صحيح، وعلامتين على كل فقرة من الفقرات المجردة التي يجاب عليها بشكل صحيح. وبجمع العلامات على الفقرات المحسوسة والفقرات المجردة يتم الحصول على العلامة الكلية التي تساوي (٤٢) علامة على المقياس، والتي تستخدم في تصنيف الطلبة في مراحل النمو العقلي (المحسوس والمجرد) وذلك على النحو الآتي :

١. الطالب الذي يحصل على العلامة من (٠-٢٢) يصنف في مرحلة التفكير المحسوس.

٢. الطالب الذي يحصل على العلامة من (٢٣-٤٢) يصنف في مرحلة التفكير المجرد.

وعليه، قامت الباحثة بتطبيق اختبار لونجيو للنمو العقلي لتصنيف الطلبة إلى طلبة ذوي تفكير محسوس (٠-٢٢)، وطلبة ذوي تفكير مجرد (٢٣-٤٢).

المادة التعليمية حسب نموذج ستيبانز

بالاطلاع على دليل المعلم لكتاب العلوم العامة للصف السـابع الأساسـي، تـم تحديـد النتاجات التعلمية الخاصة بوحدة الوراثة (الملحق ٩).

وتم التقيد بالمفاهيم الأساسية الواردة تحت بند العناوين الرئيسة لوحدة الوراثة، وهي:

أولاً: الصفة الوراثية.
ثانياً: الصفة السائدة والصفة المتنحية.
ثالثاً: سجَل النسب الوراثي.
رابعاً: المرض الوراثي.
خامساً: المادة الوراثية.
سادساً: أثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي.

وقد تم تبني الخطوات أو المراحل الست لنموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي، وهي:

١. الالتزام بناتج (نواتج) Commit to an Outcome.
٢. عرض المعتقدات Expose Beliefs.
٣. مواجهة المعتقدات Confront Beliefs.
٤. تمثل المفهوم Accommodate the Concept.
٥. توسيع المفهوم Extend the Concept.
٦. الذهاب وراء المفهوم Go Beyond.

كما تم تحديد الغاية من كل مرحلة، وما الذي يحدث في المرحلة، وتحديد أدوار كل من الطالب والمعلم. وفيما يلي توضيح إجرائي لكل مما سبق، حتى إذا ما تم تطبيق كل ما ذكر سابقاً أخرجت للملأ مادة تعليمية تم تطبيقها على المجموعة التجريبية في الفترة ما بين ٢٠١٠/٣/٢٩ – ٢٠١٠/٤/٨ . وفيما يلي الإجراءات التي تمت من قبل الباحثة، متبنية الأفكار الأساسية لكل مرحلة من مراحل النموذج الست، وهي:

الالتزام بناتج (نواتج) Commit to an Outcome.

إن الغاية من هذه المرحلة ضمن نموذج التغير المفاهيمي (CCM) مشاركة وتحفيز الطلاب لتركيز طاقاتهم على ما نريد منهم أن يكتسبوه من خبرة التعلم . وتعمل المرحلة الأولى من النموذج على إشراك المتعلم في التفكير العميق حول تحدٍ يقوم المعلم بطرحه عليه. ويقوم المعلم مجازياً أو رمزياً بالقبض (جذب) على عقول الطلاب لإشراكهم وتحفيزهم ذهنياً .
وما يحدث في مرحلة الالتزام بناتج تم أخذه بعين الإعتبار، إذ تم إعطاء الطلاب تحدياً ووضعهم في موقع تحمل المسؤولية عن تعلمهم. وللاستجابة إلى التحدي، تم الطلب من الطلاب أن يكتشفوا ويظهروا وجهات نظرهم الخاصة أو التفكير حول المفاهيم الحياتية ذات العلاقة ومن أين تولدت أفكارهم. وتعمل هذه المرحلة على إشغال الطلاب وإشراكهم في عملية التعلم بطريقة مخططة وذات معنى ، وتشجيعهم للاستجابة للتحدي الذي وضعه أمامهم المعلم. وفي هذا يعمل المتعلم خلال مرحلة الالتزام بناتج بشكل مستقل وفاعل إذ:

- يستجيب للتحديات.
- يكتسب التوقعات، ووجهات النظر الشخصية، أو إجاباته عن الأسئلة.

- يقدم تبريراً للأفكار الخاصة.
- يصبح واعياً لأفكاره الخاصة.
- يأخذ وقته لعمل الارتباطات والبناء على الخبرات الشخصية.
- يميز الفجوات في فهمه الخاص.

مقابل ذلك، يكون دور المعلم القيام بـ :

- طرح سؤال أو مشكلة تحدٍ.
- توفير الوقت أمام الطلاب للتأمل حول التحدي.
- خلق بيئة آمنة ومرحبة بالطلاب ليتأملوا خبراتهم السابقة.
- السماح بالوقت الكافي للطلاب للتفكير في وجهات نظرهم وكتابتها.

عرض المعتقدات Expose Beliefs

يقوم الطلاب في البيئة المبنية في دروس نموذج التغير المفاهيمي (CCM)، بالمشاركة بأفكارهم والاستماع إلى أفكار الآخرين علماً أن هذه الأفكار قد تكون مختلفة عن أفكار الكتاب المقرر. وتوفر هذه المرحلة من الدرس فرصة كبيرة أمام الطلاب لتطوير مهارات اتصال فعالة، في أثناء قيامهم بالمشاركة في تفكيرهم والاستماع إلى وجهات نظر الآخرين، وهم يتعلمون من زملاء صفهم وعنهم.

وعند عرض الطلاب لمعتقداتهم، يقومون بـ :

- مشاركة الآخرين أفكارهم ووجهات نظرهم في مجموعاتٍ صغيرة.
- الاستماع إلى وجهات نظر كل شخص وأفكاره وأخذها بعين الاعتبار.
- سؤال الطلاب الآخرين إذا كانت الأفكار غير واضحة.
- التأمل على فهمهم الخاص.
- تغيير وجهات نظر الآخرين وأفكارهم إذا اقتنعوا أن تفكيرهم خاطئ.
- مناقشة الأفكار بشكل محترم وهم يكتسبون الخبرة بالعملية.

في المقابل وخلال مرحلة عرض المعتقدات، يقوم المعلم بـ :

- إعطاء الفرصة للأفراد ومجموعات الطلاب للمشاركة بأفكارهم ووجهات نظرهم.
- تشجيع الطلاب على احترام رأي كلٍ منهم دون إصدار الأحكام.

- توفير المادة الضرورية (مثل الورق، أقلام التأشير،......الخ) لجماعات الطلاب لكتابة أفكارهم.
- تسجيل أو تلخيص إجابات المجموعة دون إصدار حكم أو تعليق.
- طلب التوضيحات للمصطلحات التي يستخدمها الطلاب.
- إعطاء الطلاب الفرصة لتغيير أفكارهم.
- تحديد سوء الفهم عند الطلاب ليتم التطرق إليه لاحقاً.

مواجهة المعتقدات Confront Beliefs

خلال مرحلة مواجهة المعتقدات من درس نموذج التغير المفاهيمي (CCM)، نريد أن نوفر خبرة تسمح للمتعلمين بتمييز إذا ما كانت أفكارهم ومساراتهم المنطقية المبدئية ذات معنى، ولتحقيق ذلك يتم وضع الطلاب في بيئة تتحدى وتختبر بشكل فاعل المواقف التي لديهم أو التي اتخذوها واشتركوا بها خلال مرحلة الالتزام بموقف أو نتاج ومرحلة عرض المعتقدات .

وعند قيام الطلاب بالعمل، فإن دورهم في مواجهة المعتقدات يتركز في:

- اختبار أفكارهم.
- الاستكشاف.
- إجراء التجارب.
- الملاحظة.
- جمع البيانات أو المعلومات.
- البحث عن مصادر جديدة.
- التصميم وإعادة التصميم.
- طرح أسئلة على بعضهم البعض.
- مناقشة إجراءاتهم.
- مناقشة البيانات أو المعلومات.
- التعاون مع زملاء الفريق.
- القيام بدورهم في عمل الجماعة.

- استطلاع الحلول العديدة، أو الاستراتيجيات أو وجهات النظر.

وخلال مرحلة مواجهة المعتقدات من درس نموذج التغير المفاهيمي (CCM), يمضي المعلمون معظم الوقت في تسهيل عملية الاستقصاء من قبل الطلاب فالمعلم:

- يوفر الفرصة لاتخاذ القرار من قبل الطلاب.
- يوفر المصادر أو يسهل الوصول إلى المصادر.
- يراقب البيئة.
- يوفر التوجيه في تجنب الصراع وحله.
- يضمن إجراءات آمنة واتباعها عند الضرورة.
- يطرح أسئلة توضيحية.
- يشجع الاستقلال.
- يجيب عن الأسئلة بأسئلة لمساعدة المتعلمين على التفكير بمعضلاتهم.
- يعطي الفرصة أمام الطلاب للنضال.
- يسمح للطلاب بالفرصة لتمييز أخطائهم وتصحيحها.
- يستجيب لتفكيرهم دون إصدار الأحكام.

تمثل المفهوم Accommodate the Concept

بعد إعمال الفكر الجاد، وجمع معلومات جديدة، والعمل مع الزملاء، يحتاج المتعلمون إلى فرصة للتفكير الفاعل حول وعمل معنى لما يقومون بخبرته.

ومن المهم توفير الوقت للطلاب للاستمرار في التفكير، والكلام عند البدء بعملية حل الصراعات الذهنية, ويحتاج كل متعلم إلى الفرصة لتطوير مخطط عقلي معدل يدمج المعلومات الجديدة والخبرات الجديدة. وما أن يتم تطوير هذا الهيكل التنظيمي الجديد، والذي يعكس فهماً أكثر تطوراً للمفاهيم التي تم استطلاعها, يمكن لعقل المتعلم أن يعود إلى حالة التوازن.

وخلال مرحلة تمثل المفهوم، يقوم الطلاب بالإعلان عما قاموا باكتشافه، مجمعين ما تعلموه (معارفهم الجديدة)، ومقارنينه مع فهمهم المسبق، ويتبين أن الطلاب يناضلون لفهم

الأشياء وعمل معنى لها حسب طرقهم الخاصة، ويقومون باستعارة ودمج أفكار من زملائهم في الصف، ومن المعلم، ومن مصادر أخرى.

وخلال تمثل المفهوم يقوم الطلاب بـ :

- ربط المعلومة الجديدة مع المعرفة السابقة.
- تطوير فهم وأفكار وتفسيرات جديدة.
- توضيح فهمهم.
- التحرك نحو حل النزاعات المفاهيمية.
- استعارة ودمج الأفكار الخاصة من ملاحظاتهم ومن الآخرين.
- التلخيص الشخصي لما يطرأ لديهم من فهم.

أما المعلم، فيقوم في هذه المرحلة بـ :

- الطلب من الطلاب التعاون في تجميع وتركيب تعلمهم.
- توفير الوقت للطلاب لمناقشة أفكارهم.
- إعطاء الفرصة للطلاب للاشتراك بنتائجهم مع الصف كاملاً.
- تقبل كل التوقعات والأفكار دون إصدار الأحكام.
- طرح أسئلة توضيحية.
- طرح أسئلة تحققية للكشف عما يفكر به الطلاب فعلاً.
- توفير مفردات مناسبة للمفاهيم التي فسرها الطلاب.
- الإجابة عن أسئلة إضافية يطرحها الطلاب نتيجة لجهودهم للفهم.
- توفير الفرصة للطلاب ليقوموا بالتجميع الفردي والتعبير عن تعلمهم.

توسيع المفهوم Extend the Concept

يعطي معظم التربويين قيمة كبيرة لاستخدامات العالم الحقيقي للمحتوى الذي يدرسونه. فالطلاب القادرون على رؤية كيفية تطبيق المحتوى، فإنهم سيفهمونه بشكل أفضل. وتكشف النظرية البنائية والبحوث حول سوء الفهم أن المتعلمين يعملون روابط مع خبراتهم وفهمهم السابق، ونادراً ما يطلب من المتعلمين تفسير للروابط التي يعملونها. وهذا يعني أن هناك فرصة

جيدة بأن يكون المتعلم مدركاً تماماً للروابط التي يعملها. إضافة لذلك، وفي معظم الأحيان، لا يكون لدى المعلم الوعي أو لديه وعي قليل بالروابط التي يعملها الطلاب.

وفي مرحلة توسيع المفهوم، يطلب من المتعلمين التفكير حول الروابط، ويتم طرح أسئلة مثل: أين رأيت هذا المفهوم يستخدم؟ وماهي الخبرات التي كانت لديك عندما رأيت هذا التطبيق؟ قدم بعض الأمثلة على هذا المفهوم التي لديك معرفة بها، وبدلاً من قيام المعلم بتوفير الأمثلة، فإنه يقوم بالطلب من الطلاب عمل الروابط وتفسير كيفية تطبيق المحتوى في حالات العالم الواقعي.

وما أن يقوم الطلاب بتوسيع المفهوم يكونون منشغلين عقلياً بنشاط في:

- عمل العلاقة مع حياتهم اليومية.
- عمل العلاقة مع حالات أخرى من العالم الحقيقي.
- عمل روابط مع مجالات محتوى أخرى.
- توضيح تفكيرهم.
- تطبيق واختبار الإجراءات الجديدة في حالات أو مشكلات جديدة.
- تحديد وتفسير الأخطاء الإجرائية أو التفكير الخاطئ مفاهيمياً.

ويكون المعلم أو يبقى، مع أنه ما زال مسهلاً، فاعلاً في قيادة النقاش وتحفيز الطلاب للتوسع في فهمهم لابعد من الغرفة الصفية. ويقوم (المعلم) في هذه المرحلة بـ :

- الطلب من الطلاب المشاركة في الخبرات التي شاهدوا فيها المبدأ أو المفهوم.
- تحدي الطلاب للخروج بالأمثلة.
- الطلب من الطلاب تطبيق المفهوم على حالة أخرى.
- تقبل إجابات الطلاب دون إصدار حكم عليها.
- الطلب من الطلاب توضيح الروابط التي يعملونها.
- اقتراح روابط خاصة به إذا لم يتم تحديد أي رابط من قبل الطلاب.

الذهاب وراء المفهوم Go Beyond

تبدأ حصة درس نموذج التغير المفاهيمي (CCM) بتحدٍ وتنتهي بتحدٍ يبدأ عادةً بالدورة من جديد؛ فالحصة تبدأ بتحدي الطلاب للاستجابة عن سؤال أو حل مشكلة أو عمل توقع أو بناء

نموذج عقلي. وفي مرحلة الذهاب وراء المفهوم، يتم تشجيع الطلاب على التفكير بأسئلة جديدة، أو مشكلات من ذات العلاقة بالمفهوم ليعملوا عليها.

ومرحلة الذهاب وراء المفهوم، ترسل للطلاب رسالة مفادها بأنه كلما تعلم الشخص أكثر عن الموضوع، زادت الفرص للتساؤل وتعلم المزيد. وعندما يفكر الطلاب بالأسـئلة الجديـدة، فإنّهم يعودون إلى الوراء للمناقشة التي قاموا بها في مرحلة توسيع المفهوم.

كما هو الحال مع مراحل نموذج التغير المفاهيمي (CCM) الأخرى، تؤكد مرحلة الذهاب وراء المفهوم على كشف الأفكار الجديدة بدلاً من تغطية (إنهاء) المحتوى. وعندما يقوم الطلاب بالتفكير حول أسئلتهم، فإنّنا نتوقع منهم أن:

- يفكروا بشكل منطقي وإبداعي.
- يميزوا مجالات التشويش لديهم.
- يفكروا حول اختبار أفكارهم ونظرياتهم.
- يفكروا بالمزيد من التطبيقات.
- يفكروا بالمصادر التي قد يعودون اليها.

وخلال هذه المرحلة، يعمل المعلم على تسهيل العملية عن طريق:

- طلب طرح الأسئلة.
- توفير فرص للمتعلمين لتمييز ما تبقى من تشويش وإرباكات وأسئلة.
- تسجيل أسئلة وأفكار الطلاب لمزيد من الاستطلاع.
- توفير الفرص أمام المتعلمين للاستمرار في التفكير والتعلم حول المفهوم ومفاهيم ذات علاقة.
- التشجيع وتوفير الفرصة للمتعلمين للرجوع إلى مراجع متنوعة واستخدامها.
- الطلب من المتعلمين اقتراح طرق يمكن أن يجدوا الإجابات بواسطتها.
- تشجيع الطلاب للتعبير عن أفكارهم التي تذهب لأبعد مما تم عمله في الحصة.

كل ذلك، قاد الباحثة إلى تصميم المادة التعليمية وفق أسس ومراحل نموذج ستيبانز فـي التغير المفاهيمي، تبنتها (درستها) المجموعة التجريبية وقامت الباحثة بتطبيقها في الفترة الواقعة ما بين ٢٠١٠/٣/٢٩ إلى ٢٠١٠/٤/٨ (الملحق ١١).

إجراءات الدراسة

تم إتباع الخطوات التنفيذية الآتية لإتمام هذه الدراسة:

١- تحديد الشعب المختارة في الدراسة وتعيينها بطريقة عشوائية إلى مجموعتين: التجريبيـة والضابطة.

٢- تقسيم طلبة المجموعة التجريبية إلى خمس مجموعات عشوائياً (الملحق ١٠).

٣- إعداد الاختبار المفاهيمي الخاص بالكشف عن المفاهيم البديلة في موضوع الوراثة للصف السابع الأساسي وكذلك إعداد اختبار مهارات العلم.

٤- تطبيق الاختبارات القبلية على مجموعات الدراسة حيث شملت أولاً اختبار لونجيو للنمـو العقلي لتصنيف الطلبة إلى مستويين (المحسوس والمجرد) بدءاً من تاريخ ٢٠١٠/٢/٢٧ وكذلك اختباري المفاهيم الحياتية ومهارات العلم.

٥- إعداد المادة التعليمية وفق مراحل نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي، حيث استخدم في الدراسة محتوى موضوع الوراثة- الوحدة التاسعة من كتاب العلوم للصف السابع الأساسي.

وفي السياق، فيما يأتي المراحل الإجرائية لتخطيط درس وفق نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي:

- تحديد الأفكار الرئيسة حول الوراثة .
- عمل قائمة بالمفاهيم والمصطلحات الوراثية.
- تحديد النتاجات التعلمية الخاصة.
- ترتيب العناوين الأساسية لوحدة الوراثة.
- اختيار العناوين حسب ترتيب المحتوى في الكتاب المدرسي.
- تناول عنوان وتصميم المادة التعليمية وفق مراحل نموذج ستيبانز الست.
- الانطلاق من الفكرة الرئيسة المتمحورة حول المرحلة بشكل عام بالصورة التالية:

المرحلة الأولى: الالتزام بموقف أو ناتج

- ما هو التحدي، وكيف سيقوم الطلاب بتسجيل أفكارهم الخاصة (توقعاتهم)؟

المرحلة الثانية: عرض المعتقدات

- كيف وبماذا سيشتركون؟

المرحلة الثالثة: مواجهة المعتقدات

- ماذا سيفعلون لفحص أفكارهم، وكيف سيسهل المعلم ذلك؟

المرحلة الرابعة: تمثل المفهوم

- ماذا سيفعل الطلاب والمعلم وهم يسعون نحو الفهم؟

المرحلة الخامسة: توسيع المفهوم

- يقوم الطلاب بالتفكير حول الروابط.

المرحلة السادسة: الذهاب وراء المفهوم

- يوفر الطلاب أفكاراً جديدة تصل لأبعد من المحتوى المعروف.

٦- صياغة قواعد عامة وشرحها للطلبة قبل تطبيق المعالجة وتتضمن التوجيهات الآتية:

- احضر إلى قاعة الدرس في الوقت المحدد وبهدوء تام.
- خذ المكان المحدد لك حسب المجموعة التي تنتمي إليها.
- التزم بخطوات نموذج ستيبانز بمصداقية تامة.
- التزم بالوقت المعطى لكل محور من محاور المادة التعليمية.
- ضع نصب عينيك أخلاقيات عمل المجموعات.
- اترك القاعة مرتبة للحصص المقبلة.
- غادر القاعة بهدوء شاكراً معلمتك.

٧- البدء بتطبيق المعالجة التجريبية، حيث قامت الباحثة بتدريس المجموعة التجريبية لوحـدة الوراثة المختارة مستخدمة نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي، وكذلك وفي نفس الفتـرة الزمنية قامت الباحثة بتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

٨- بعد الانتهاء من المعالجة، تم تطبيق الاختبارات البعدية لكل من اختباري المفاهيم العلميـة ومهارات العلم.

٩- تصحيح الاختبارات ورصد العلامات وإجراء التحليلات الإحصائية واستخدام (تحليل النتائج للكشف عن فعالية نموذج ستيبانز في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم في ضوء النمو العقلي لأفراد الدراسة.

١٠- مقارنة نتائج الاختبارات البعدية مع نتائج الاختبار القبلي.

١١- تفسير النتائج النهائية ومناقشتها.

التصميم والمعالجة الإحصائية

تقوم هذه الدراسة على تقصي أثر استخدام نموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة، واكتساب مهارات العلم لدى طلبة الصف السابع الأساسي في ضوء النمو العقلي لهم.

وتعتمد الدراسة الحالية منهج البحث القائم على التصميم شبه التجريبي، كونها طبقت على عينة قصدية من طلبة الصف السابع الأساسي مقسمة إلى مجموعتين:

المجموعة التجريبية: وهي المجموعة التي درست باستخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي.
المجموعة الضابطة: وهي المجموعة التي درست بالطريقة الاعتيادية.

ويشتمل التصميم البحثي لهذه الدراسة على المتغيرات الآتية:

١ – المتغيرات المستقلة:

أ- طريقة التدريس، ولها مستويان هما:

- طريقة نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي، وطبقت على المجموعة التجريبية.

- طريقة التدريس الاعتيادية، وطبقت على المجموعة الضابطة.

ب- النمو العقلي كمتغير تصنيفي، وله مستويان:

- محسوس.

- مجرد.

٢- المتغيرات التابعة:

أ- تعديل المفاهيم الحياتية البديلة.

ب- اكتساب مهارات العلم.

ولفحص أثر طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية)، فقد طبقت ثلاثة اختبـارات قبليـة وهي: اختبار المفاهيم الحياتية البديلة، ومهارات العلم، واختبار مستوى النمو العقلـي. وأعيـد تطبيق الاختبارين: اختبار المفاهيم الحياتية البديلة واختبار مهارات العلـم بعـد الانتهـاء مـن (المعالجة) عملية التدريس. ثم استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية من أجـل المعالجة الإحصائية. والمخطط الآتي يلخص تصميم الدراسة بالرموز:

EG : O ١ O ٢ X O ١ O ٢

CG : O ١ O ٢ O ١ O ٢

حيث إن :

EG المجموعة التجريبية

CG المجموعة الضابطة

O ١ اختبار المفاهيم الحياتية البديلة

O ٢ اختبار مهارات العلم

X المعالجة (نموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي)

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها الصفرية، تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) ذي التصميم (٢x٢) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية المتعلقة بأداء أفراد الدراسة على اختبار المفاهيم الحياتية البديلة، واكتساب مهارات العلم لدى طلبـة الصـف السابع الأساسي. وخضعت المجموعتان التجريبية والضابطة إلى اختبار مفاهيمي في الوراثـة، واختبار مهارات العلم، قبلي وبعدي بفاصل (٣٥) يوماً بين موعدي الاختبارين. وعليه، فجميـع أفراد الدراسة الذين تم تحليل نتائجهم خضعوا للاختبارين القبلي والبعدي. ومن جهـة أخـرى، خضعت المجموعتان التجريبية والضابطة لاختبار النمو العقلي القبلي فقط ليصار إلى تقسـيمهم إلى مستويين: التفكير المحسوس، والتفكير المجرد.

الفصل الرابع

النتائــج

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفـاهيمي فـي تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية فـي ضـوء مستوى نموهم العقلي، وبالتحديد فإن هذه الدراسة أجابت عن الأسئلة الآتية:

١. ما المفاهيم البديلة التي يمتلكها طلبة المرحلة الأساسية في العلوم الحياتية؟

٢. ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلـة لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

٣. هل هناك تفاعل بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) فـي التغيـر المفـاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/مجرد) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبـة المرحلة الأساسية ؟

٤. ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

٥. هل هناك تفاعل بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) فـي التغيـر المفـاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/ مجرد) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

وفي ضوء الأسئلة السابقة، حاولت الدراسة اختبار فرضيات الدراسة الصفرية الأربع الآتية:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية وتُعزى لطريقـة التـدريس (النموذج، والاعتيادية).

الفرضية الثانية: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسوس، مجرد) في تعـديل المفـاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية.

الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) في اكتساب مهارات العلم لـدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى لطريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية).

الفرضيةالرابعة: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسوس، مجرد) في اكتساب مهـارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية.

وفيما يلي عرض للنتائج التي تم الوصول إليها من خلال الإجابة عن أسئلة الدراسـة وفحـص الفرضيات الصفرية وفقاً لمتغيرات الدراسة وتصميمها.

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

السؤال الأول: ما المفاهيم البديلة التي يمتلكها طلبة المرحلة الأساسية في العلوم الحياتية؟

لقد هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص المفاهيم البديلة في الوراثة لدى طلبـة مجمـوعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، وبعد مراجعة جميع إجابات الطلبة الخاصة بالمفاهيم الـواردة في الاختبار ضمن إطار الدراسة الخاص بالعلوم الحياتية، وحـدة الوراثـة، للصـف السـابع الأساسي، وتحليلها بشكل منطقي ومقارنتها وملاحظة تنسيق الإجابات، وجـد أن هنـاك خاطـأً (خطأ) في المفاهيم الأساسية الخاصة بمجالات الدراسة، كما نتج عنها شـيوع بعـض الأنمـاط المختلفة من المفاهيم الخاطئة بين أفراد عينة الدراسة ضمن مجالات الدراسة (الصفة الوراثيـة، الصفة السائدة والصفة المتنحية، وسجل النسب الوراثي، والمرض الوراثي، والمـادة الوراثيـة، وأثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي) وهي كما يأتي:

١. الخلط وعدم القدرة على التمييز ما بين الصفات الوراثية المتشكلة وراثيًا والصفات المنتقلة اجتماعياً.

٢. عدم القدرة على معرفة من أين تأتي الجينات وماذا تعمل.

٣. الفهم غير الواضح لبعض المفاهيم الوراثية مثل الجين وDNA.

٤. غياب العلاقة بين مفاهيم الوراثة بالرغم من معرفتهم السابقة بها. كما جاء علـى سـبيل المثال في العلاقة ما بين الجين والكروموسوم، والجين والمادة الوراثية.

٥. التمييز بين الصفات السائدة والصفات المتنحية تشكل تغيراً مفاهيمياً حرجاً .
٦. هناك سوء فهم لطبيعة "المادة الوراثية"، وذلك على الرغم من أن الغالبية قد أشارت إلى وجود علاقة بين المادة الوراثية والصفات الوراثية، إلا أنها لم تحدد ما هي العلاقة.
٧. تواجد الجينات في أعضاء وخلايا معينة، على سبيل المثال في الجهاز التناسلي.
٨. الخلط الواضح في العلاقة بين الجينات والكروموسومات، فقد اعتبر البعض أن الجينات أكبر من الكروموسومات، وكذلك الأمر بين الجينات والجاميتات.
٩. تواجد مادة الـ DNA في الدم وكذلك الجينات، وانتقال الجينات بالعديد من الطرق.
١٠. تصور بعض الطلبة الـ DNA مثل Bar Code الذي يستعمل للتمييز ما بين الأشخاص.
١١. هناك غياب واضح لمعرفة العلاقة بين الجين والبروتين.
١٢. جهل العديد من الطلبة لعمل الجين وعلاقته بالصفات السائدة.

إن ما توصل اليه طلبة الصف السابع الأساسي وتحديداً طلبة المجموعة التجريبية التي تم تقسيمها إلى خمس مجموعات (الملحق ١٠)، قامت بتطبيق نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي بمراحله الست، وعند تحليل مناقشات المجموعة الصغيرة، لم يكن من الممكن اتباع رأي كل طالب بمفرده، لأنه قد تتأثر أفراد المجموعة بعضهم ببعض في أثناء مناقشتهم لمحور معين. لذلك كانت المجموعة الصغيرة هي وحدة التحليل لهذه البيانات. وتم تحديد الأفكار والمفاهيم التي تم التعبير عنها ضمن المجموعة، وتمت ملاحظة تكرار للأفكار الواردة في كل مرحلة كالآتي:

أولاً: الصفة الوراثية

١- عدم التمييز في شكل (١) بين الشعر المجعد والأملس (الملحق ١١).
٢- صعوبة في تحديد الصفات التي انتقلت من الكلبة الأم إلى صغارها .
٣- انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء أو من الأقارب.
٤- انتقال الصفات الوراثية من الآباء والأهل والعائلة إلى الأبناء.
٥- التطرق إلى عملية التزاوج والكروموسومات.
٦- ليس بالضرورة أن يشبه الابن أحد الأبوين بل قد يشبه أحد أجداده.

وفي مرحلة تمثل المفهوم، وللإجابة عن السؤال المحدد، ما العبارة التي يمكن صياغتها حول الصفة الوراثية؟ كانت الإجابة:

١- هي الصفة التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء ومن الممكن أن تكون ظاهرة عند الآباء والأبناء.

٢- هي الصفة التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء عبر الكروموسومات وقد تظهر أو لا تظهر على الأبناء في عائلة معينة.

أما مرحلة الذهاب وراء المفهوم وتحديداً الصفات الوراثية الأخرى في الكائنات الحية وذات العلاقة بالدرس فكانت الإجابة:

١- التركيز على صفات النبات أكثر من الكائنات الحية الأخرى والسبب أن الفرع النهائي للسؤال كان عن النباتات.

٢- ذكر الطلبة العديد من الصفات الوراثية الدقيقة التي لم ينوه لها سابقاً مثل:
استقامة الإبهام، وشحمة الأذن، وثني اللسان، والأمراض الوراثية، وفصيلة الدم، وطول الرموش.

ثانياً: الصفة السائدة والصفة المتنحية

١- عدم الدقة في تحديد البيانات .

٢- صعوبة بالغة في التمييز بين الصفات .

٣- تعريف الصفة السائدة بأنها الصفة الأكثر انتشاراً بين العائلات، أما الصفة المتنحية فهي الصفة الأقل انتشاراً بين العائلات.

٤- الصفة السائدة: ظهور الصفة الوراثية في جيل واحد.
الصفة المتنحية: ظهور الصفة الوراثية في جيل واحد ولكن قد تظهر في جيل الأحفاد.

٥- الصفة السائدة: التي تكثر عند الأجيال.
الصفة المتنحية: تظهر بأقلية وتختفي من جيل إلى آخر.

٦- الصفة السائدة: الأكثر شيوعاً وتظهر في أغلب الأجيال .
الصفة المتنحية: الأقل شيوعاً ولا تظهر في معظم الأجيال.

٧- الصفة السائدة: هي الصفة التي تظهر بنسبة أكثر في أفراد الأجيال القادمة.
الصفة المتنحية: هي الصفة التي تظهر بنسبة أقل في أفراد الأجيال القادمة.

٨- التوصل إلى أن صفة لون العيون الزرقاء "صفة متنحية"، وهذا نادراً ما يستنتجه الطلبة.

ثالثاً : سجل النسب الوراثي

فيما يتعلق بتمثل المفهوم لسجل النسب الوراثي، فقد تم التوصل إلى أنه:

* مخطط يمثل الصفات السائدة والمتنحية في العائلة على مدى الأجيال.
* مخطط يبين تاريخ صفة وراثية معينة في عائلة ما وللأجيال القادمة.

وفيما يتعلق بمرحلة الذهاب وراء المفهوم وتحديداً في الإجابة عن السؤال الثاني:

ماذا برأيك يستفيد الناس من السجل الوراثي؟ فقد كانت إجابات الطلبة على النحو الآتي:

١- لتحديد الصفات السائدة والمتنحية في العائلة عبر الأجيال ومعرفة أحوال الأولاد الصحية والشكل .
٢- لمعرفة لماذا امتلك أحد الأولاد الصفة التي لم تظهر في جيل الآباء، وأن السجل يساعدهم على معرفة ذلك .
٣- لتوعيتهم من الأمراض الوراثية التي يمكن أن تُنقل اليهم وللأجيال القادمة .
٤- الرجوع إلى السجل إذا احتاج أحد الأفراد عينات دم , فمن خلاله يستطيع الفرد معرفة نوع الدم المراد أخذه من أقربائه .
٥- معرفة وتتبع الصفات السائدة والمتنحية في كل عائلة .
٦- معرفة الأمراض العائلية .
٧- معرفة تاريخ العائلة .
٨- توضيح انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال.
٩- تسهيل قراءة وتنظيم انتقال الصفات الوراثية، بالإضافة إلى انتقال الأمراض الوراثية.

رابعاً : المرض الوراثي

- المرض الوراثي ينتقل عبر الكروموسومات.
- مرض ينتقل بالوراثة من الآباء إلى الأبناء. وقد لا يظهر عند بعض الأبناء، ومنه من يشفى باتباع حمية غذائية.
- مرض ينتقل من جيل الآباء إلى جيل الأبناء, وقد ينتقل إلى الأحفاد وغالباً ما يكون شفاؤه صعباً.
- هو اختلال في صحة الفرد في العائلة، يرثه من أحد والديه.

وفيما يتعلق بمرحلة الذهاب وراء المفهوم، كانت الإجابات كالآتي:

- التخفيف من آثار الأمراض الوراثية عن طريق اتباع عادات غذائية سليمة وإجراء الفحوصات قبل الزواج للتأكد من الخلو من الأمراض.
- تسمية العديد من الأمراض الوراثية من مثل: السكري، وضغط الدم.

خامساً : المادة الوراثية

لفت انتباه مجموعة من الطلاب وجود لوحة تمثل ال DNA في ممرات المدرسة مما دفعهم إلى الذهاب حيث توجد في المختبرات وخارج قاعة الدرس، لدراستها والتمعن في مكوناتها.

س١ أين توجد المادة الوراثية؟

في الكروموسومات، داخل نواة الخلية.

س٢ ما العلاقة بين الجينات والكروموسومات؟

- الجينات هي مقطع صغير طولي يوجد في الكروموسومات ومسؤول عن نقل صفة معينة من الآباء إلى الأبناء .
- جزء من الكروموسومات.
- الكرموسومات موجودة في الجينات.
- الجينات توجد في الكروموسومات وهي تحدد الصفة الوراثية في الخلية الواحدة وفيها حمض نووي.
- الجينات توجد داخل الكروموسومات.

س٣ ما العلاقة بين الجينات والصفات الوراثية؟

١. إذا لم يكن هنالك جينات لن يكون هناك صفات وراثية.
٢. الجينات هي التي تنقل الصفات الوراثية.
٣. الجينات مسؤولة عن نقل الصفة الوراثية، وتنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء.
٤. الجينات تحمل الصفة الوراثية للشخص.
٥. الجينات تحدد الصفة الوراثية في الخلية الواحدة وتنقل الحمض النووي.

أما مرحلة تمثل المفهوم، فكانت إجابات الطلبة عن سؤال: ما العبارة التي يمكن صياغتها عن المادة الوراثية كالآتي:

- المادة الوراثية: هي المادة التي تنتقل من الحمض النووي إلى الجينات الموجودة داخل الكروموسومات.
- المادة الوراثية: هي جزء من نواة الخلية وتحتوي على مقطع من الجينات وتتكون من حمض ال DNA.
- المادة الوراثية (الكروموسومات) توجد في نواة الخلية وتحتوي على جينات مسؤولة عن نقل صفة معينة، والجينات تحتوي على حمض نووي DNA وتنقل الصفات من الآباء إلى الأبناء.
- المادة الوراثية هي نفسها الكروموسومات وهي توجد في نواة الخلية، وتعتبر الجينات جزءاً منها.
- هي المادة التي تحتوي صفات وراثية وهي أيضاً تسمى الكروموسومات، إذ توجد في نواة الخلية وتعتبر الجينات جزءاً منها .
- توجد المادة الوراثية داخل الكروموسومات في نواة الخلية، وتحتوي بداخلها على DNA .

سادساً: أثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي

للإجابة على سبب الاختلاف في شكل الأوراق في الشكل المحدد بالمادة التعليمية، كانت الآتي:

- الأوراق المغمورة بالماء غير معرضة لأشعة الشمس، أما الجزء العلوي الذي يكون فوق المياه معرض لأشعة الشمس لذا يكون نموه مختلفاً.
- لأن بعض الأوراق تعيش في الهواء والبعض الآخر يعيش في الماء.
- الأوراق المغمورة بالماء تحصل على ماء أكثر وتنمو ببيئة مختلفة، بينما الأوراق التي تكون فوق سطح الماء تكون مغمورة بصورة أقل وتحصل على أشعة الشمس أكثر.
- بسبب عامل الضوء.
- الأوراق الموجودة فوق الماء نامية أكثر وعليها زهور لأنه يصلها الضوء فتتغذى عن طريق عملية البناء الضوئي.

وفي مرحلة مواجهة المعتقدات كانت الإجابات:

- إن البيئة تؤثر على الصفة الوراثية للنبات فهي تؤثر على شكل الأوراق وحجمها.
- إن البيئة تؤثر على الصفة الوراثية للنبات وهي الضوء، والماء، والهواء، والتربة، والرطوبة، والمناخ، والفضاء الخارجي.

- إن الصفة الوراثية تتأثر بمجموعة من العوامل البيئية كالرطوبة، ودرجة الحرارة، وأشعة الشمس.
- إن وجود الماء أو عدمه يؤثر في شكل الأوراق.
- إن العوامل البيئية كالشمس والحرارة والرطوبة تغير في الصفات الوراثية الظاهرة لدى الكائنات الحية.
- إذا توفرت البيئة الملائمة للنمو، فسوف تنتقل الصفات الوراثية بشكل أكبر للكائنات الحية.
- إن العوامل البيئية تؤثر سلباً أو إيجاباً على انتقال الصفات الوراثية بين الكائنات الحية مثل أشعة الشمس، وتوافر المياه، والرطوبة، وأنواع التربة ومكوناتها.
- أشعة الشمس هي العامل الأساسي الذي يؤثر على انتقال الصفة الوراثية.
- البيئة تؤثر على انتقال الصفة الوراثية للكائن الحي فمن الممكن أن لا تظهر الصفة الوراثية بسبب عامل ما، وبالتالي لا تنتقل الصفة من الآباء إلى الأبناء .
-

وللإجابة عن أسئلة الدراسة (الثاني، والثالث، والرابع، والخامس) ومن ثم اختبـار الفرضـيات الصفرية المناظرة لها، تم الحصول على النتائج الآتية:

نصت فرضية الدراسة الصفرية الأولى على الآتي:

الفرضيـة الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالـة (α = ٠,٠٥) فـي تعديل المفاهيـم الحياتيـة البديلـة لدى طلبة المرحلة الأساسية تعـزى لطريقـة التـدريس (النموذج، والاعتيادية).

ولاختبار هذه الفرضية، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبليـة والبعديه للمفاهيم الحياتية للمجموعتين التجريبية (نموذج ستيبانز) والضابطة (الاعتيادية) حسـب مستوى النمو العقلي (المجرد والمحسوس). والجدول (٣) يبين تلك النتائج.

الجدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمفاهيم الحياتية القبلية والبعدية حسب المجموعة والنمو العقلي

البيانـات		النمو العقلي						المجموع		
		مجرد			محسوس					
		التجريبية	الضابطة	المجموع	التجريبية	الضابطة	المجموع	التجريبية	الضابطة	المجموع
اختبار المفاهيم الحياتية القبلي	المتوسط الحسابي	١٨,١١	٢١,٨٨	١٩,٨٨	١٩,٩٢	١٩,٨٦	١٩,٨٩	١٩,١٨	٢٠,٥٩	١٩,٨٩
	الانحراف المعياري	٢,٨٩	٢,٣٦	٣,٢٢	٢,٩٠	٢,٦٠	٢,٦٩	٢,٩٧	٢,٦٥	٢,٨٧
اختبار المفاهيم الحياتية البعدي	المتوسط الحسابي	٢٦,٠٠	٢٥,٢٥	٢٥,٦٥	٢٣,٦٩	٢٢,٢١	٢٢,٩٣	٢٤,٦٤	٢٣,٣٢	٢٣,٩٨
	الانحراف المعياري	٣,٤٦	٢,٦٠	٣,٠٢	١,٦٥	٣,٣١	٢,٧٠	٢,٧٤	٣,٣٦	٣,١٠

يظهر من الجدول (٣) الموضح فيه المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية، أن هناك فرقا ظاهرياً في التغير بين الدرجة القبلية والبعدية في المفاهيم الحياتية لـدى أفـراد المجمـوعتين التجريبية والضابطة. فقد بلغ المتوسط الحسابي القبلي للمفاهيم العلميـة للمجموعـة الضـابطة (٢٠,٥٩)، وبلغ المتوسط الحسابي البعدي لنفس المجموعة (٢٣,٣٢)، في حين بلـغ المتوسـط الحسابي القبلي للمجموعة التجريبية (نموذج ستيبانز) (١٩,١٨)، وبلغ المتوسط الحسابي البعدي لأفراد هذه المجموعة (٢٤,٦٤). كما يظهر أن هناك اختلافا ظاهريا في أثر نموذج ستيبانز لدى الأفراد حسب مستوى النمو العقلي لديهم. فمثلا اختلفت درجات المفاهيم العلمية لدى الأفراد ذوي التفكير المجرد في المجموعة التجريبية من (١٨,١١) في الاختبار القبلي إلـى (٢٦,٠٠) فـي الاختبار البعدي، في حين اختلفت درجات الأفراد ذوي التفكيـر المحسـوس فـي المجموعـة التجريبية من (١٩,٩٢) في الاختبار القبلي إلى (٢٣,٦٩) في الاختبار البعدي.

ولفحص دلالة هذه الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة وفقاً لمستوى النمو العقلي (المجرد والمحسوس) بعد تعديل الفروق القبلية بين المجموعتين، فقد تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب **٢x٢** **٢**Way ANCOVA ، والجدول (٤) يبين تلك النتائج.

الجدول (٤)

تحليل التباين الثنائي المصاحب ٢x٢ ٢Way ANCOVA لاثر الطريقة في اختبار المفاهيم الحياتية في ضوء النمو العقلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا
الاختبار القبلي	١١٥,٥	١	١١٥,٥	٢٢,٢	٠,٠٠٠	٠,٣٦٢
الطريقة	٤٧,٩	١	٤٧,٩	٩,٢	٠,٠٠٤	٠,١٩١
النمو العقلي	٧٠,٧	١	٧٠,٧	١٣,٦	٠,٠٠١	٠,٢٥٨
الطريقة x النمو العقلي	٦,٤	١	٦,٤	١,٢	٠,٢٧٤	٠,٠٣١
الخطأ	٢٠٣,٢	٣٩	٥,٢			
الكلي	٤١٣,٠	٤٣				

تشير النتائج في الجدول (٤) أن هناك أثراً لطريقة التدريس (نموذج ستيبانز) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة، فقد بلغت قيمة ف المحسوبة (٩,٢)، هذا وقد بلغت نسبة التباين المفسر من قبل الطريقة (قيمة مربع ايتا) (١٩%) وحجم تأثير كبير، وبذلك فإن الفرضية الصفرية الأولى يتم رفضها وتقبل الفرضية البديلة الآتية:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عن مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية تُعزى لطريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية).

ولمعرفة لصالح من تعود هذه الفروق، تم حساب المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة والخطأ المعياري للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. والجدول (5) يوضح تلك الفروق.

الجدول (٥)

المتوسطات الحسابية والأخطاء المعيارية البعدية المعدلة للمفاهيم الحياتية حسب المجموعة والنمو العقلي

المجموعة	البيـانات	النمو العقلي		المجموع
		مجرد	محسوس	
التجريبية	المتوسط الحسابي	٢٧,١١	٢٣,٦٧	٢٥,٣٩
	الخطأ المعياري	٠,٨٠	٠,٦٣	٠,٥١
الضابطة	المتوسط الحسابي	٢٤,٠٠	٢٢,٢٣	٢٣,١٢
	الخطأ المعياري	٠,٨٥	٠,٦١	٠,٥٢
المجموع	المتوسط الحسابي	٢٥,٥٦	٢٢,٩٥	٢٤,٢٥
	الخطأ المعياري	٠,٥٥	٠,٤٤	٠,٣٥

يشير الجدول (٥) أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية بلغ (٢٥,٣٩)، في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (٢٣,١٢)، أي أن هذه الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية التي درست بنموذج ستيبانز.

كما تبين من النتائج أن هناك فرقا ذا دلالة إحصائية في درجة المفاهيم الحياتية تعزى لمستوى النمو العقلي، فقد بلغت قيمة (ف) المحسوبة (١٣,٦). وقد ظهر من المتوسطات المعدلة أن هذا الفرق كان لصالح الأفراد ذوي التفكير المجرد بمتوسط حسابي معدل (٢٥,٥٦) في حين بلغ للأفراد ذوي التفكير المحسوس (٢٢,٩٥).

الفرضية الثانية: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين طريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسوس، مجرد) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية.

أشارت النتائج في الجدول (٤) أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين الطريقة ومستوى النمو العقلي (المحسوس والمجرد) في درجة تعديل المفاهيم الحياتية، فقد بلغت قيمة (ف) المحسوبة (١,٢). وبذلك فإنه يتم قبول الفرضية الصفرية الثانية التي تشير إلى أن أثر الطريقة كان متساوياً على الأفراد ذوي التفكير المجرد والتفكير المحسوس، حيث تغيرت درجات الأفراد ذوي التفكير المجرد من (٢٤,٠) في المجموعة الضابطة إلى (٢٧,١١) في المجموعة التجريبية،

وتغيرت درجات الأفراد ذوي التفكير المحسوس من (٢٢,٢٣) في المجموعـة الضـابطة إلـى (٢٣٠٦٧) في المجموعة التجريبية، هذا وقد بلغت قيمة مربع ايتا للتفاعل (٣%) فقط. وبـذلك تقبل الفرضية الثانية.

الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى لطريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية).

ولاختبار فرضية الدراسة الثالثة تم، أولاً، حساب المتوسطات الحسـابية والانحرافـات المعيارية القبلية والبعديه لمهارات العلم للمجموعتين التجريبية (نمـوذج سـتيبانز) والضـابطة (الاعتيادية) حسب مستوى النمو العقلي. والجدول (٦) يبين تلك النتائج.

الجدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمهارات العلم القبلية والبعدية حسب المجموعة والنمو العقلي

البيـانـات		النمو العقلي						المجموع		
		مجرد			محسوس					
		التجريبية	الضابطة	المجموع	التجريبية	الضابطة	المجموع	التجريبية	الضابطة	المجموع
اختبار مهارات العلم القبلي	المتوسط الحسابي	١٧,٥٦	١٨,٧٥	١٨,١٢	١٤,٥٤	١٣,٥٧	١٤,٠٤	١٥,٧٧	١٥,٤٥	١٥,٦١
	الانحراف المعياري	٤,٠٣	٢,٨٢	٣,٤٦	٣,٢٠	٣,٣٤	٣,٢٥	٣,٧٩	٤,٠١	٣,٨٦
اختبار مهارات العلم البعدي	المتوسط الحسابي	١٩,٧٨	١٨,٦٣	١٩,٢٤	١٧,٦٢	١٣,٧٩	١٥,٦٣	١٨,٥٠	١٥,٥٥	١٧,٠٢
	الانحراف المعياري	٣,٨٧	٤,٠٠	٣,٨٥	٢,١٨	٣,٥٣	٣,٥٠	٣,١٠	٤,٣٣	٤,٠١

يظهر من الجدول (٦) الموضح فيه المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية، أن هناك فرقا ظاهرياً في التغير بين الدرجة القبلية والبعدية في مهارات العلم لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي القبلي لعمليات العلم للمجموعة الضـابطة (١٥,٤٥) وبلـغ

المتوسط الحسابي البعدي لنفس المجموعة (١٥,٥٥)، في حين بلغ المتوسـط الحسـابي القبلـي للمجموعة التجريبية (نموذج ستيبانز) (١٥,٧٧)، وبلغ المتوسط الحسابي البعدي لأفـراد هـذه المجموعة (١٨,٥٠). كما يظهر أن هناك اختلافا ظاهريا في أثر نموذج ستيبانز لـدى الأفـراد حسب مستوى النمو العقلي لديهم. فمثلا اختلفت درجات مهارات العلم لدى الأفراد ذوي التفكيـر المجرد في المجموعة التجريبية من (١٧,٥٦) في الاختبار القبلي إلى (١٩,٧٨) فـي الاختبـار البعدي، في حين اختلفت درجات الأفراد ذوي التفكير المحسوس في المجموعة التجريبيـة مـن (١٤,٥٤) في الاختبار القبلي إلى (١٧,٦٢) في الاختبار البعدي.

ولفحص دلالة هذه الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة وفقا لمسـتوى النمـو العقلي (المجرد والمحسوس) بعد تعديل الفروق القبلية بين المجموعتين، فقد تم استخدام تحليـل التباين الثنائي المصاحب **٢x٢** **٢**Way ANCOVA ، والجدول (٧) يبين تلك النتائج.

الجدول (٧)

تحليل التباين الثنائي المصاحب ٢x٢ ٢Way ANCOVA لأثر الطريقة في اختبار مهارات العلم في ضوء النمو العقلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا
الاختبار القبلي	٢٣٣,٦	١	٢٣٣,٦	٤١,٩	٠,٠٠٠	٠,٥١٨
الطريقة	٦٨,٨	١	٦٨,٨	١٢,٤	٠,٠٠١	٠,٢٤١
النمو العقلي	٢,٤	١	٢,٤	٠,٤	٠,٥١٧	٠,٠١١
الطريقة x النمو العقلي	٣,٢	١	٣,٢	٠,٦	٠,٤٥٢	٠,٠١٥
الخطأ	٢١٧,٣	٣٩	٥,٦			
الكلي	٦٩١,٠	٤٣				

يظهر من النتائج في الجدول (٧) أن هناك أثراً للطريقة (نموذج ستيبانز) فـي إكسـاب مهارات العلم، فقد بلغت قيمة ف (١٢,٤). وقد بلغت نسبة التباين المفسر من قبـل المجموعـة (قيمة مربع ايتا) (٢٤,١%) وحجم تأثير كبير، وبذلك فإن الفرضية الصفرية الثالثة يتم رفضـها وتقبل الفرضية البديلة الآتية:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى لطريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية).

ولمعرفة لصالح من تعود هذه الفروق، تم حساب المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة والخطـأ المعياري للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. والجدول (٨) يوضح تلك الفروق.

الجدول (٨)

المتوسطات الحسابية والأخطاء المعيارية البعدية المعدلة لمهارات العلم حسب المجموعة والنمو العقلي

المجموعة	البيـانات	النمو العقلي		المجموع
		مجرد	محسوس	
التجريبية	المتوسط الحسابي	١٨,٣٩	١٨,٣٩	١٨,٣٩
	الخطأ المعياري	٠,٨٢	٠,٦٧	٠,٥١
الضابطة	المتوسط الحسابي	١٦,٣٨	١٥,٢٥	١٥,٨١
	الخطأ المعياري	٠,٩٠	٠,٦٧	٠,٥٣
المجموع	المتوسط الحسابي	١٧,٣٨	١٦,٨٢	١٧,١٠
	الخطأ المعياري	٠,٦٤	٠,٤٩	٠,٣٧

يبين الجدول (٨) المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة للمجموعتين التجريبية والضابطة حسب مستوى النمو العقلي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (١٨,٣٩)، في حين بلغ للمجموعة الضابطة (١٥,٨١)؛ أي لصالح المجموعة التجريبية التي درسـت بنمـوذج ستيبانز. كما تبين من النتائج أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في درجة إكساب مهارات العلم تعزى لمستوى النمو العقلي، فقد بلغت قيمة ف (٠,٤)، وقد ظهر من المتوسطات المعدلة أن هذا المتوسط الحسابي المعدل للأفراد ذوي التفكير المجرد (١٧,٣٨) في حين بلـغ للأفـراد ذوي التفكير المحسوس (١٦,٨٢).

الفرضية الرابعة: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصـائية (α = ٠,٠٥) بـين طريقـة التـدريس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسوس، مجرد) في اكتسـاب مهـارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية.

يظهر من النتائج الواردة في الجدول (٧) أنه لا يوجد أثـر للتفاعـل بـين المجموعـة ومستوى النمو العقلي (المحسوس والمجرد) في درجة إكساب مهارات العلم، فقد بلغـت قيمـة (ف) (٠,٦)، وبذلك فإنه يتم قبول الفرضية الصفرية الرابعة التي تشير إلى أن أثـر الطريقـة (نموذج ستيبانز، والاعتيادية) كان متساويا على الأفراد ذوي التفكير المجرد والمحسوس فـي

إكساب مهارات العلم حيث تغيرت درجات الأفراد ذوي التفكير المجـرد مـن (١٦,٣٨) فـي المجموعة الضابطة إلى (١٨,٣٩) في المجموعة التجريبية، وتغيـرت درجـات الأفـراد ذوي التفكير المحسوس من (١٥,٢٥) في المجموعة الضابطة إلى (١٨,٣٩) في المجموعة التجريبية، وقد بلغت قيمة مربع ايتا للتفاعل (١,٥%) فقط، وبذلك تقبل الفرضية الصفرية الرابعة.

وبناءً على نتائج الدراسة، أظهرت النتائج فاعلية نموذج سـتيبانز وأثـره فـي التغيـر المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وتفوقـه علـى الطريقة الاعتيادية في التدريس، وكذلك الأمر في اكتساب مهارات العلم. ولم تبين النتائج أي أثر للتفاعل بين الطريقة ومستوى النمو العقلي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلـة ولا فـي درجـة اكتساب مهارات العلم، هذا بالاضافة الى أن نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي حقق الآتي:

- إن الطلاب تعلموا أكثر من بعضهم البعض عندما كانوا يسمعون مفردات ومصطلحات جديدة.
- إن نقطة القوة الرئيسة لنموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي هي كيفية انشغال الطلاب في التعبير عن تفكيرهم بطريقة ما.
- إن البرنامج دفع الطلاب للتعاون، والدراسة بطريقة مختلفة مما أثار إعجابي.
- إن الطلاب أخذوا التعلم والمسؤولية عني، فغدوت بالفعل مسهلاً فقط لتعليمهم.
- إن طريقة حوار الطلاب، وتحاورهم معاً الذي بلغ أشده في الخطوة النهائية لمراحل نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي ألا وهي مرحلة الذهاب وراء المفهوم (Go Beyond).

وفي ضوء نتائج هذه الدراسة التي أظهرت نجاعة وفاعلية استخدام نموذج ستيبانز وأثره في التغير المفاهيمي، يمكن استخلاص الاستنتاجات الآتية:

١- هناك أثر لنموذج ستيبانز (١٩%) بحجم تأثير كبير في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وهذا يدل على تفوق اسـتخدام نمـوذج ستيبانز وأثره في التغير المفاهيمي في تعديل المفـاهيم الحياتيـة البديلـة علـى الطريقـة الاعتيادية، لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

٢- هناك أثر لنموذج ستيبانز (٢٤,١%) بحجم تأثير كبير في التغير المفاهيمي فـي اكتسـاب مهارات العلم لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وهذا يدل على تفـوق اسـتخدام نمـوذج ستيبانز وأثره في التغير المفاهيمي في اكتساب مهارات العلم على الطريقة الاعتيادية، لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

٣– لم يوجد أثر للتفاعلات الثنائية بين استخدام الطريقة (نموذج ستيبانز، والاعتياديـة) فـي التغير المفاهيمي ومستوى النمو العقلي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة الصـف السابع الأساسي.

٤- لم يوجد أثر للتفاعلات الثنائية بين استخدام الطريقة (نموذج ستيبانز، والاعتياديـة) فـي التغير المفاهيمي ومستوى النمو العقلي في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة الصف السـابع الأساسي.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي بالمقارنة مع الطريقة الاعتيادية في التدريس في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة الموجودة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في موضوع الوراثة، ممن هم في مرحلة التفكير المحسوس وممن هم في مرحلة التفكير المجرد، وفي اكتساب الطلبة لمهارات العلم.

ولتحقيق هذا الهدف، تم وضع خمسة أسئلة بحثية تمت الإجابة عنها من خلال تطبيق اختبار المفاهيم العلمية للكشف عن المفاهيم الحياتية البديلة، واختبار مهارات العلم ومقياس لونجيو للنمو العقلي، بالإضافة إلى تطبيق المادة التعليمية في وحدة الوراثة وفق نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي التي قامت الباحثة بتدريسها على المجموعة التجريبية.

هذا، وتم استخراج النتائج وتحليلها عن طريق الحاسوب، ويتناول هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة في ضوء ما توصلت إليه الدراسات السابقة مرتبة حسب تسلسل أسئلة الدراسة الخمسة بالتوافق مع الفرضيات الصفرية الأربع، والتوصيات التي خلصت لها الدراسة.

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

السؤال الأول: ما المفاهيم البديلة التي يمتلكها طلبة المرحلة الأساسية في العلوم الحياتية؟

قامت الباحثة بالإجابة عن هذا السؤال في الفصل الرابع بإسهاب موضحة إجابات الطلبة، ونقلتها بموضوعية. وتعزو الباحثة انتشار المفاهيم الحياتية البديلة بين طلبة مجموعتي الدراسة وبنسب مختلفة ربما يعود إلى عدة أسباب من أبرزها الآتي:

١. الطريقة التي يتم بها تدريس المفاهيم الحيايتة العلمية؛ إذ تُقدم هذه المفاهيم للطلبة بطريقة غير مترابطة مع إغفال التركيز على المعرفة السابقة لديهم حول هذه المفاهيم علماً أن المعرفة السابقة للمتعلم تعد أساسية وجوهرية في استراتيجية التغير المفاهيمي؛ فمنها

ينطلق التعليم، وفي ضوئها تتحدد نتائجه، مما يدفع الى الاهتمام ببنية هذه المعرفة كنتاج تعليمي – تعلمي كماً ونوعاً (زيتون،٢٠٠٧).

٢. تهميش دور الطلاب في العملية التعليمية - التعلمية، ورفض الاستماع إلى ما يقولونه حول معتقداتهم، وتفسيراتهم لتلك المعتقدات، ومن ثم عدم إعطائهم الفرص لتحرير وتوسيع فهمهم وفضولهم وثقتهم.

٣. واقع كتب الأحياء المدرسية التي تحتوي أخطاء وتفسيرات مبسطة والمبالغة في التركيز على التعريفات، ناهيك عن وجود العديد من الأشكال غير الواقعية والنماذج المحسوسة، بالاضافة إلى التمثيل الثنائي الأبعاد للظواهر ثلاثية الأبعاد (DNA).

٤. عدم كفاية الوقت المكرس لأسئلة الطلاب.

٥. سوء الفهم عند المعلمين والذي يشتركون به دون قصد مع الطلاب.

من ذلك نرى أنه على المعلم قبل القيام بعملية التدريس، أن يشخص المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة، وذلك لأن تلك المفاهيم تؤثر في طرق فهمهم واستجابتهم للمادة التي يتعلمونها في غرفة الصف.

لقد قدم البحث التربوي عدداً من الدراسات التي تناولت الكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة والتي وردت في الدراسات ذات الصلة منها: دراسة المومني وآخرون (٢٠٠٣)، ودراسة الوهر وأبو عجمية (٢٠٠٤). هذا، وقد نالت معالجة المفاهيم الخاطئة اهتمام الكثير من الباحثين وفي موضوعات علمية متنوعة: فتناولت دراسة هيوسن (Hewson, ١٩٩٢) مفهوم النبات، وتناولت دراسة (Treagust and Smith, ١٩٨٩) مفاهيم الجاذبية الأرضية وحركة الكواكب، وركزت دراسة (Lewis and Linn,٢٠٠٣) على مفاهيم الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة. فيما تناولت دراسة فرج الله (١٩٩٨) المفاهيم البديلة في الحسابات الكيميائية والطاقة في التفاعلات الكيميائية. وأما باتريك وآخرون (Patrick et al., ١٩٩٥) فركزت دراستهم على موازنة المعادلات الكيميائية. واخيراً دراسة سرحان والشاش (٢٠٠٩)، والتي هدفت الى الكشف عن المستوى المعرفي لبعض المفاهيم الأساسية في العلوم الحياتية في بعض مجالات الطلائعيات (الأوليات والطحالب والفطريات).

هذا، وقد اتفقت نتائج الدراسة التي أجرتها لويس (Lewis, ٢٠٠٠) التي بحثت في معرفة وفهم علم الوراثة، وكذلك دراسة الوحيدي والمهداوي (٢٠٠٩) بعنوان "نتائج اختبار الكشف عن الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في العلوم"، والتي هدفت إلى تحديد الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في المهارات التي تقيسها الاختبارات الدولية (TIMSS)، مع نتائج الدراسة الحالية بوجه عام في تحديد بعض المفاهيم البديلة في الوراثة كغياب المعرفة الاساسية للجينات والكروموسومات، ناهيك عن الفهم الضعيف للعملية التي يتم بواسطتها نقل المعلومات الوراثية أو المادة الوراثية، بالإضافة الى عدم القدرة على التمييز بين الصفات الوراثية والصفات غير الوراثية وكذلك الأمر بالنسبة للأمراض الوراثية والأمراض غير الوراثية.

ثانياً: مناقشة نتائج السؤال الثاني المتفق مع الفرضية الأولى

السؤال الثاني: ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عن مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) في اكتساب المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية تُعزى لطريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية).

لقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي، وجود فرق ذي دلالة إحصائية عن مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي تُعزى لطريقة التدريس لصالح نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (٢٥,٣٩)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٢٣,١٢)، وقد بلغت نسبة التباين المفسر من قبل المجموعة (قيمة مربع ايتا) (١٩%). وهذا يدل على تفوق أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي، على أثر الطريقة الاعتيادية، في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة.

وبما أن نتائج الدراسة أظهرت وجود أثر إيجابي لاستخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة وتحديداً في موضوع الوراثة؛ لذا يوصى معلمو

المواد الأحيائية باستخدامه في تدريسهم. ولعل هذا يتطلب توعية المعلمين بأهمية التنـوع فـي إستراتيجيات التدريس والبعد عن النمط أو الطريقة الاعتيادية للتدريس.

ويمكن تفسير ذلك وإرجاعه إلى عوامل عدة من أبرزها ما يأتي:

١. لم يسبق للطلاب أن تعاملوا بأسلوب نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي كأسلوب تعليمي - تعلمي، حيث إنّه وفي كل مرحلة من مراحل النموذج الست، يتحتم على الطلاب القيام بأدوار معينة، فالحصة تبدأ بتحدي الطلاب للاجابة عن سؤال أو حل مشكلة أو عمل توقع أو بناء نموذج عقلي، وتنتهي بالتحدي والتفكير بأسئلة جديدة أو مشكلات ليعملوا عليها من ذات العلاقة بالمفهوم.

٢. يحمل التدريس باستخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي رسالة مفادها أنه كلما تعلم الطلاب أكثر من موضوع ما، زادت الفرص للتساؤل وتعلم المزيد. وعندما يفكر الطلاب بالأسئلة الجديدة في المرحلة الأخيرة، فإنهم يمارسون الدوران أو إعادة الدوران عبر مراحل نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي، مع تحديات وخبرات جديدة لتعزيز المفاهيم والتعامل مع حالات سوء الفهم الجديدة أو المتبقية التي تم الكشف عنها خلال الدرس، أو تقديم مفاهيم ذات علاقة.

٣. كما هو الحال مع مراحل نموذج التغير المفاهيمي (CCM) الأخرى، تؤكد مرحلة الذهاب وراء المفهوم الخاصة بنموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي دور الأسئلة القوية التي يطرحها الطلاب من نوع **ماذا لو؟** فهم يقومون بطرح أسئلة تتعلق باستخدام المهارات والمفاهيم التي تم تطويرها في الدرس، وهم على استعداد لطرح أسئلة من تلقاء أنفسهم واقتراح طرق جديدة لاستخدام المعلومة وبخاصة أن الأسئلة الجديدة تثير تفكيراً جديداً وتعلماً جديداً كما يؤكد ذلك ستيبانز (Stepans, ٢٠٠٨).

هذا بالإضافة إلى أن استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي بمراحله الست، وما اتسم به من ديناميكية جعله ذا فاعلية في تعلم الطلاب، وجعل عملية التعلم أكثر متعة وإثارة، وذلك من خلال:

- إتاحة الفرصة للطلاب لعرض أفكارهم وتوقعاتهم ومعتقداتهم وتنبؤاتهم من خلال المشاركة مع مجموعات (تعاونية) صغيرة في البداية، ثم مع طلبة الصف بأكمله.

- مواجهة الطلاب لأفكارهم ومعتقداتهم من خلال اختبارها ومناقشتها في مجموعات صغيرة.
- حلّ الطلاب للاختلاف الذهني (إن وجد) بين أفكارهم (اعتماداً على المفاهيم المسبقة المعلنة والمناقشة الصفية)، وملاحظاتهم وبالتالي (تبنـي) وتمثـل المفهـوم الجديـد أو اسـتيعابه ومواءمته.
- قيام الطلاب بتوسعة المفهوم من خلال المحاولة لعمل ارتباطات أو علاقات بـين المفهـوم الذي تم تعلمه في الصف ومواقف أخرى بما فيها حياتهم اليومية.
- تشجيع الطلاب للذهاب وراء المفهوم، كـأن يتـابع الأسـئلة الإضـافية، والمشـكلات أو المشروعات التي اختارها وذات العلاقة بالمفهوم.

هذا، وقد جاءت النتائج لتشير إلى تفوق التدريس باستخدام نموذج ستيبانز فـي التغيـر المفاهيمي على الطريقة الاعتيادية في نتائج الاختبار البعدي للمفاهيم الحياتية، وقد يعـود ذلـك إلى:

- الفترة الزمنية ما بين الاختبارين القبلي والبعدي.
- جهل الطلبة بمفاهيم الوراثة العلمية في الاختبار القبلي, إذ لم يدرسـوا موضـوع الوراثـة سابقاً.
- فاعلية نموذج ستيبانز في استيعاب أعمق لمفاهيم الوراثة والاحتفاظ بها لمدى أطول.
- حماس الطلبة لتبني طريقة تدريس جديدة تعتمد على نموذج ستيبانز في التعلم.

قدم البحث التربوي العديد من الدراسات التي تناولت الكشف عن المفاهيم البديلـة لـدى الطلبة، واستخدام بعض إستراتيجيات التغير المفاهيمي لإكساب تعلم ذي معنى، مستندة للنظرية البنائية التي تعد فاعلة لتخلي الطلبة عن مفاهيمهم البديلة واستبدال المفهوم العلمي الصحيح بها، وبالتالي تماسك البنية المفاهيمية لديهم. وعند مراجعة الدراسات السابقة، لمعرفة مدى توافق هذه النتيجة مع غيرها من نتائج الدراسات السابقة على اعتبار أن نمـوذج سـتيبانز فـي التغيـر المفاهيمي أحد إستريتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم البديلة، وجد أنها تتفق مع دراسة بعارة والطراونة (٢٠٠٤) ودراسة عبد الرحمن (٢٠٠٢) وعبيد (٢٠٠٨) ودراسـة كـلٍّ مـن (Tekkaya,(٢٠٠٣ و Hameed et al.,(١٩٩٣ والتي أظهرت في مجملها وجـود فـروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت إحـدى اسـتراتيجيات التغيـر

المفاهيمي. ومن المذهل أن دراسة Tsui and David (٢٠٠٤) أشارت نتائجها إلى أن عملية التغير المفاهيمي لم تُحدث تغيراً جذرياً بما يتضمن المفاهيم العلمية الدقيقة.

لقد ظهر العديد من نماذج التغير المفاهيمي التي جاءت وفقاً للفلسفة البنائية، إلا أننا نخلص إلى أنها تدور حول إطار التصحيح البنيوي لفهم المتعلم للمفاهيم. فقد ذكر أحد باحثي علوم الفيزياء، أن التدريس بالطريقة الاعتيادية غالباً ليس فعالاً في تغيير المفاهيم البديلة كونها مقاومة للتغيير ومستمرة (Eryilmaz, ١٩٩٦).

هذا ولم تجد الباحثة مفراً من التعبير بعبارات موجزة، عما تركه نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي طيلة فترة التطبيق من آثارٍ توجزها في الآتي مما يساعد على تفسير النتائج في مجملها، وهي:

- أعجبني نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) كيف أنه جعل الطلاب (أفراد الدراسة) يواجهون أي سوء فهم لديهم حول مفهوم معين.
- سمح نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) للطلاب الالتزام بفكرة ما وكتابتها على الورق، وبعد ذلك اشتراكهم فيها مع زملائهم؛ فهم بذلك يتعلمون الكثير من بعضهم بعضاً.
- أعجبني كيف يعمل نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM)على الرقي بالتفكير، والتعاون، وقد شعرت كذلك أن نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) ساعد الطلاب على كسب فهم أكثر للمفاهيم، وساعدني على رؤية طلابي بطريقة مختلفة.
- يحتاج نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) إلى التفكير الحقيقي ويشجعه حيث التدرج في مراحل النموذج بهدوء، فهذه الطريقة تدفعهم إلى التفكير وبالتالي لا يستطيعون المراوغة.
- إن نقاط القوة الرئيسة هي كيف يكون الطلاب منشغلين، وإلى أي عمق يذهب تفكيرهم، ويبدو أن التجربة تبقى معهم لفترة أطول.
- هذه خبرات غنية وقد علّمت الطلبة أموراً أعتقد أنهم لن ينسوها في القريب العاجل.
- وجدت أن هذه الطريقة تؤدي إلى خلق تعلم ذي معنى للطلاب وتساعدهم على إشراك كل القدرات وأساليب التعلم.

- يشغل نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) كل الطلاب ليكونوا مشاركين فـاعلين في تعلمهم، وهو يعمل على التعلم الشخصي، وعلى مستوى الجماعـة الصـغيرة، وكامـل المجموعة، ويمكن أن يغير أو يوضح حالات سوء الفهم.
- إن الجزء الملفت للانتباه في نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) هو حين يجـرب الطلاب إثبات (توكيد) توقعاتهم، فهم قادرون على اكتشاف إجاباتهم بأنفسهم، وكم سـرني أن استمع لمحادثاتهم حول أي موضوع تناولوه.
- يعمل الطلاب معاً، وتشاهدهم دائماً منشغلين، وهناك استعداد متزايـد للمجازفـة ومحاولـة اكتساب فهم أفضل للمفاهيم مع الاشتراك الفاعل مع بعضهم بعضاً.
- يكمن جمال إستخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تقدير وتقبل خبـرات جميـع الطلبة ووجهات نظرهم ومهما كان مستوى فهم الطالب عند بداية الدرس، إلا أنهم عملـوا جاهدين على النمو والتقدم جميعاً داعمين بعضهم بعضاً.

ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي يتوافق مع الفرضية الثانية

السؤال الثالث: هل هناك تفاعل بين طريقة التدريس (نموذج ستيبانز، والاعتيادية) في التغير المفاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/مجرد) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

الفرضية الثانية: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين طريقة التدريـس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسوس، مجرد) في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية.

أشارت النتائج التي توصلت إليها الدراسة إلى أن أثر الطريقة كان متساويا على الأفراد ذوي التفكير المجرد والمحسوس حيث تغيرت درجات الأفراد ذوي التفكير المجرد من (٢٤,٠) في المجموعة الضابطة إلى (٢٧,١١) في المجموعة التجريبية، وتغيرت درجات الأفـراد ذوي التفكير المحسوس من (٢٢,٢٣) في المجموعة الضابطة إلى (٢٣,٧٦) في المجموعة التجريبية، هذا وقد بلغت قيمة مربع ايتا للتفاعل (٣%) فقط.

إن هذه النتيجة تتفق مع الدراسة التي قام بها الخوالدة (٢٠٠٣) التي تناولت كمتغير في الدراسة، أثر التفاعل بين استراتيجيات التدريس البنائية (دورة التعلم واستراتيجية ويتلي) ومستوى النمو العقلي. ويمكن عزو ذلك الى أن الغالبية العظمى حسب الدراسات السابقة من الطلبة لا يتجاوز تفكيرهم مرحلة التفكير المحسوس، ولم يبلغوا بعد مرحلة التفكير المجرد.

أما نتائج دراسة (Jose,٢٠٠٣) فقد أظهرت أن الطلبة ذوي التفكير المنطقي المجرد يغيرون مفاهيمهم البديلة لصالح المفاهيم العلمية السليمة بسهولة إذا كانت معرفتهم المفاهيمية السابقة ذات تركيب متناسق, في حين أن الطلبة ذوي التفكير المنطقي المحسوس يغيرون مفاهيمهم البديلة لصالح المفاهيم العلمية بسهولة إذا كانت معرفتهم المفاهيمية السابقة ذات تركيب أقل تناسقا.

رابعاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع الذي يتوافق مع الفرضية الثالثة

السؤال الرابع: ما أثر استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى لطريقة التدريس (النموذج، والاعتيادية).

لقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي، وجود فرق ذي دلالة إحصائية في اكتساب مهارات العلم، إذ ظهر من المتوسطات الحسابية المعدلة في الجدول (٨) أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (١٨,٣٩)، في حين بلغ للمجموعة الضابطة (١٥,٨١)، وقد بلغت نسبة التباين المفسر من قبل المجموعة (قيمة مربع ايتا) (٢٤,١%)، وهذا يدل على تفوق استخدام نموذج ستيبانز وأثره في التغير المفاهيمي على أثر الطريقة الاعتيادية في اكساب الطلبة لمهارات العلم.

لقد بينت نتائج الدراسات في الأدب التربوي أن هناك عوامل تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر بمدى اكتساب الطلبة لمهارات عمليات العلم، ومن هذه العوامل:

- نمط التعلم للطالب ومستواه في التحصيل الدراسي.
- مستوى التعليم الصفي.

- الاستعداد الأكاديمي.
- الخلفية المعرفية العلمية السابقة عند الطالب.
- ممارسة المعلم لتلك العمليات في أثناء قيامه بالتدريس، ومن العوامل ايضاً مستوى النمو العقلي أو ما يسمى بالتفكير المعرفي أو طبيعة تفكير الطالب Cognitive Development (الشعيلي وخطايبة، ٢٠٠٣).

هذا وتتفق نتائج الدراسة الحالية جزئياً مع عدد من الدراسات التي كان الهدف منها اكتساب مهارات عمليات العلم من خلال استخدام إستراتيجيات مبنية على النظرية البنائية في التدريس منها دراسة الجندي (١٩٩٩) التي هدفت إلى دراسة أثر التفاعل بين إستراتيجية خرائط المفاهيم ومستوى الذكاء في التحصيل واكتساب عمليات العلم، وكان من نتائجها أن هناك تفاعلاً بين استراتيجية خرائط المفاهيم ومستوى الذكاء واكتساب عمليات العلم.

وأظهرت الدراسة التي أعدها روبين ونورمان (Rubin and Norman,١٩٩٢) بهدف معرفة أثر النمذجة المنظمة ودائرة التعلم في تدريس العلوم على تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية، وقدرات التفكير المنطقي، نتائجها وجود فروق دالة احصائياً لصالح المجموعة التجريبية. وكان من نتائج دراسة الخريسات (٢٠٠٥)، وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط علامات الطلاب في اختبار عمليات العلم لصالح الطلاب الذين درسوا المحتوى الدراسي المنظم وفق منحى الفروع المتداخلة.

أما الدراسة التي أجرتها شاهين (٢٠٠٦) الواردة في الربضي (٢٠٠٩)، التي هدفت إلى تطوير مناهج الأحياء في المملكة العربية السعودية في ضوء حاجات الطالبات وتنمية مهارات عمليات العلم، فقد بينت نتائجها وجود قصور في مناهج الأحياء للطالبات بالمرحلة الثانوية في تلبية حاجتهم البيولوجية وضعف تنمية مهارات عمليات العلم لديهم.

ومهما يكن الأمر، وبغض النظر عن نوع المدرسة، فقد اعتبر تحقيق أهداف تدريس العلوم ضعيفاً بوجه عام وبخاصة فيما يتعلق باكتساب عمليات العلم ومهاراته.

وعلى ضوء الدراسة الحالية، يمكن توضيح كل ذلك بالتفسيرات الآتية:

- إن الدراسة التحليلية لإجابات الطلبة تشير بوضوح الى أساليب تقليدية في طرائق التدريس، وقصور في الاهتمام والتركيز في إعداد الأنشطة العلمية الإثرائية المختلفة.

- ضعف في قدرات الطلبة على استنتاج الصفات العامة لمجموعات الكائنات الحية وربطها معاً، ويدل على أن دراسة الطلبة لموضوع التصنيف لا يزال في إطار البعد المعرفي المجرد، وأنهم لم يتعلموا كيفية توظيفه في حل مشكلات معينة أو في المجالات التطبيقية.

- يبدو أن الطلبة ليس لديهم قدرة على ربط ما درسوه من معلومات ببعضها، أو الاستفادة منها عند تعرضهم لسؤال تطبيقي.

- تشير النسبة المرتفعة للإجابات الخاطئة إلى ضعف إدراك الطلبة لكل ما يرتبط بعمليات حيويه أو استنتاج علاقات أو تطبيق معرفة علمية.

- غياب التنويع بالأمثلة والأسئلة في أثناء تدريس مادة العلوم العامة أو ممارسة الأنشطة المرتبطة بها، بحيث ترتبط بالواقع اكثر وتراعي مختلف المستويات في المجال المعرفي الإدراكي.

ويبدو أن ذلك يعود إلى تعودهم حفظ المعلومة فقط واسترجاعها في الامتحان، وإلى أنهم لا يتعرضون لأمثلة ومسائل متنوعة تعالج المفاهيم الحياتية من زوايا مختلفة وتربطها بالحياة بما يوجب الانتباه إلى هذه الجوانب في أثناء تدريس موضوعات العلوم المختلفة. كما ويستدعي ذلك التركيز ما أمكن على استيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية، مع الإكثار مـن الأمثلـة التوضـيحية، والتطبيقات العلمية والحياتية، وتنويع الأسئلة التكوينية في أثناء إعطاء الدرس، والتقويميـة فـي حالة الامتحانات المدرسية. كما ليس من الخطأ وجوب التركيز على المفاهيم والصفات الرئيسـة وتوضيحها، وترك الصفات العامة غير المهمة ليدرسها الطالب وحده.

خامساً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس المتوافق مع الفرضية الرابعة

السؤال الخامس: هل هناك تفاعل بين الطريقة (نموذج ستيبانز، والاعتياديـة) فـي التغيـر المفاهيمي ومستوى النمو العقلي (محسوس/ مجرد) في اكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

الفرضية الرابعة: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصـائية ($\alpha = ٠,٠٥$) بـين طريقـة التـدريس (النموذج، والاعتيادية) ومستوى النمو العقلي (محسوس، مجرد) في اكتساب مهارات العلـم لدى طلبة المرحلة الأساسية.

أشارت النتائج إلى أن أثر البرنامج كان متساوياً على الأفـراد ذوي التفكيـر المجـرد والتفكير المحسوس في اكتساب مهارات العلم، حيث تغيرت درجات الأفراد ذوي التفكير المجرد من (١٦,٣٨) في المجموعة الضابطة إلى (١٨,٣٩) في المجموعة التجريبية، وتغيرت درجات الأفراد ذوي التفكير المحسوس من (١٥,٢٥) في المجموعـة الضـابطة إلـى (١٨,٣٩) فـي المجموعة التجريبية، وقد بلغت قيمة مربع ايتا للتفاعل (١,٥%) فقط.

لقد أوضح البنا (٢٠٠١) في دراسته أن تعلم مهارات عمليات العلم بنوعيها: الأساسـية والمتكاملة، تنمي أسلوب التفكير العلمي، كما تنمي التفكير الإبداعي والناقد عند الطلبة، وتزيـد من قدرة الطالب على التعامل مع المشكلات المتعددة.

وهذه النتائج لا تتفق مع دراسة باديلا وزملائه (Padilla et al., ١٩٨٣) التي هـدفت إلى تحديد العلاقة بين مهارات عمليات العلم وقدرات التفكير المجرد، حيث بينت نتائج الدراسـة وجود ارتباط عالٍ بين التحصيل على المقياسين، حيث بلغ معامل الارتباط (٠,٧٣)، وهذا يـدل على أن تعليم مهارات عمليات العلم يؤثر في تباين (٥٣,٣%) القدرة علـى التفكيـر المجـرد.

من هنا وجب التوجه الى استخدام استراتيجيات تدريس تساهم فـي تطـور اسـتيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية المجردة واكتساب مهارات عمليات العلم.

التوصيات:

اعتماداً على نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يمكن اقتراح التوصيات الآتية:

١. بما أن نتائج الدراسة أظهرت أثراً إيجابياً لاستخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي ومهارات العلم، فإنه يوصى معلمو العلوم الحياتية بتعديل ممارساتهم التدريسية المتأصلة في المواد التدريسية (الأحياء) وفي التنظيم الاجتماعي للصف، والسياق التدريسي لعملهم.

٢. استخدام نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي (CCM) يتطلب من المعلمين تصمميم التدريس اليومي واختيار المصادر التي تقوي فهم الطلاب للمهارات والمفاهيم الأساسية، إذ يبدأ التخطيط الجيد بمعرفة ماذا يريد المعلم للطلاب أن يتعلموا.

٣. يتضمن نموذج التغير المفاهيمي (CCM) مشاركة وتحفيز الطلاب لتركيز طاقاتهم على ما نريد منهم أن يكتسبوه من خبرة التعلم؛ لذا يوصى المعلمون (معلمو الأحياء) بخلق بيئة آمنة ومرحبة بالطلاب للاستماع إلى واعتبار وجهات نظر كل طالب وأفكاره.

٤. الاهتمام بتشخيص وكشف أنماط الفهم (البديل) الخاطئ الشائعة لدى الطلبة في الموضوعات المختلفة وبخاصة الحياتية منها قبل الشروع بتدريس المواد التعليمية الجديدة.

٥. في خضم تزايد عدد المفاهيم العلمية التي تصف الظواهر العلمية المختلفة، فقد يتزايد بروز الأخطاء (البديلة) المفاهيمية لدى المتعلمين، لذا توصي الدراسة بإجراء دراسات وبحوث لتحديد نسب شيوع الأخطاء المفاهيمية في الموضوعات (المواد) العلمية بشكل عام والعلوم الحياتية بشكل خاص، وتحديد طرق علاجها حتى تنسجم المفاهيم مع الفهم العلمي السليم.

المـراجـــع

المراجـــع العـربـيـة

بعارة، حسين عبد اللطيف، والطراونة، محمد حسن، (٢٠٠٤). أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. **دراسات، العلوم التربوية**، ٣١ (١) : ١٨٥-٢٠٠.

البنا، حمدي عبد العظيم، (٢٠٠١). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد بإستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الأساسية. **مجلة كلية التربية**، المنصورة، (٤٥): ٣- ٥٦.

الجندي، أمنية، (١٩٩٩). أثر التفاعل بين استراتيجية خرائط المفاهيم ومستوى الذكاء في التحصيل واكتساب بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **المؤتمر العلمي الثالث، مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرون**، رؤية مستقبلية، أبو سلطان، ٢٥-٢٨ يوليو، ٢٨٣-٣٢٢.

الخريسات، سمير، (٢٠٠٥). **أثر تدريس موضوعات مصممة وفق منحى الفروع المتداخلة واستخدام كل من دورة التعلم واشكال V في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وعمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

الخطايبة، عبد الله (٢٠٠٥). **تعليم العلوم للجميع** . الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

الخليلي، خليل يوسف، (١٩٩٦). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم. **مجلة التربية**، قطر، (١١٦): ٢٥٥-٢٧١.

الخليلي، خليل، (١٩٨٠). **استقصاء العلاقة بين استيعاب مفاهيم الفيزياء والنمو الفكري عند طلبة الثاني الثانوي العلمي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

الخوالدة، سالم، (٢٠٠٣). **فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء واتجاهات الطلبة نحوها**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

دي باز، ثيودوره، بواعنه، خالد، (٢٠٠٨). أثر استخدام خرائط المفاهيم الخلافية كأداة تعليمية في تغيير المفاهيم البديلة في العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي بالمملكة الأردنية الهاشمية. **المجلة التربوية**، ٢٢ (٨٧): ١٤٩-١٨٤.

الربضي، ختام، (٢٠٠٩). **أثر منهاج في العلوم مبنى على المعايير العالمية للتربية العلمية في فهم المفاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلـة الاساسـية فـي الأردن**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسـات العليـا، عمان، الأردن.

رواشدة، ابراهيم؛ وخطايبة، عبدالله، (١٩٩٨). مهارات العمليات العلمية لدى طلبـة المرحلـة الإلزامية في ضوء متغيرات تعليمية تعلمية. **مجلة ابحاث اليرموك** ، سلسلة العلـوم الإنسانية ، ١٤(٢) ، ٢٤٩ – ٢٧٨.

زيتون، عايش محمود، (٢٠٠٥). **أساليب تدريس العلـوم**. الإصـدار الخـامس، عمـان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود، (٢٠٠٧). **النظرية البنائية وإستراتيجيات تـدريس العلـوم**. الإصـدار الأول، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود، (٢٠٠٨). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية فـي الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. **دراسـات، العلـوم التربوية**، ٣٥(٢): ٣٧٢ – ٣٩٢.

سرحان، غسان، والشاش، خضر، (٢٠٠٩). استقراء الأخطاء المفاهيمية في العلوم الحياتية من إجابات طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة بيت لحـم. **مجلـة علـوم إنسانية**، ٤٠.

الشعيلي، علي هويش، وخطايبه، عبدالله محمد، (٢٠٠٣). عمليات العلم الأساسية المتضمنة فـي الأنشطة العلمية لكتب العلوم للصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسـي في سلطنة عمان. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٤ (١)، ١٥٥- ١٩٥.

الشيخ، عمر، (١٩٧٣). المساقات الحديثة في العلـوم للمرحلـة الثانويـة: أسسـها النفسـية، اختباراتها، نظرتها إلى العلم الحديث. **رسالة المعلم**، ١٦ (٣): ١١-٢٢

صالح, آيات، (١٩٩٩). أثر استخدام كل من خرائط المفاهيم وخرائط الشكل (V) في تصـحيح تصورات تلاميذ الصف الأول إعدادي عن بعض المفاهيم العلمية . **مجلـة كليـة التربية** (٣٧). ١٦-١٨.

عبد الرحمن، ع.، (٢٠٠٢). فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصـورات البديلـة حـول بعض مفاهيم ومبادئ الوراثة البيولوجيـة والاتجاهـات نحوهـا لـدى الطالبـات المعلمات. **مجلة العلوم التربوية**، جامعة طنطا، كلية التربية، العـدد (٣) ص ص ٤٥ -٧٥.

عبد السلام، عبد السلام، (٢٠٠١). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلـوم**. القاهرة: دار الفكـر العربي.

عبيد، أحمد، (٢٠٠٨). **أثر أنموذج هيوسن وهيوسن في تغيير المفاهيم البديلة وفـي تكـوين البنية المفاهيمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن.** أطروحة دكتوراه غيـر منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

العياصرة، أحمد علي، (١٩٩٢). **أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب طلاب لصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة.** رسـالة ماجسـتير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

فرج الله، صالح، (١٩٩٨). **الأخطاء المفاهيمية في الحسابات الكيميائية والطاقة في التفاعلات الكيميائية لدى طلبة الصف العشر الأساسي في محافظة البلقاء.** رسالة ماجسـتير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

قطامي، نايفة، (٢٠٠٣). **تعليم التفكير للأطفال**. دار الفكر، عمان، الأردن.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (٢٠٠٣). **مستويات أداء طلبـة الأردن فـي الدراسـة الدولية الثالثة إعادة للرياضيات والعلوم في ضوء الموارد التعليمية والمدرسـية المتوافرة دراسة مقارنة " Timss- R "**. ١٠٧، عمان، المركز.

المفلح، خاف محمد، (٢٠٠٥). **أثر أنموذج في التغير المفـاهيمي والمنحـى التـاريخي فـي المعرفة بطبيعة العلم وبمفاهيم الفلك لدى طلبة المرحلة الأساسية فـي محافظـة المفرق**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسـات العليـا، عمان، الأردن.

المومني، إبراهيم، والشناق، قسيم وأبو هولا، امفضي، (٢٠٠٣). تدريس العلـوم مـن خـلال الأفكار البديلة التي يحملها طلبة المرحلة الأساسية. **دراسـات، العلـوم التربويـة،** ٢(٣٠).

الوحيدي، نصر والمهداوي، حازم، (٢٠٠٩). **نتائج اختبار الكشف عن الأخطاء الشائعة لـدى طلبة الصف السابع الأساسي في العلوم**. عمان، وزارة التربية والتعليم في المملكة الأردنية الهاشمية، ادارة الإمتحانات والإختبارات، مديرية الإختبارات .

وزارة التربية والتعليم (١٩٩٦). **المعايير الوطنية لتنمية المعلمين المهنية**. مـؤتمر المعـايير الوطنية لتنمية المعلمين مهنياً، عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، (٢٠٠٠). **دراسة حول المفاهيم الخاطئة في الأحياء للصفين التاسع والعاشر،** فلسطين.

الوهر، محمود طاهر، (١٩٩٢). **تغيير المفاهيم البديلة للطلبة وعلاقته بنمط تعلمهم وسـمات شخصيتهم واتجاهاتهم العلمية**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الوهر، محمود وابو عجمية، عصمت، (٢٠٠٤). فاعلية كل مـن المقابلـة العياديـة وخـرائط المفاهيم في الكشف عن المفاهيم البديلة في العلوم لدى طـلاب وطالبـات الصـف الثامن الأساسي في منطقة عمان الأولى. **مجلة كلية التربية**، ٢١, ٤٥-٧٩.

المراجـــع الأجـنـبـيـة

American Association for the Advancement of Science. (١٩٩٣). **Benchmarks for Science literacy: A tool for curriculum reform.** New York: Oxford University Press.

Accongio, J, L. & Doran, R, L. (١٩٩٣). Classroom assessment: Key to reform in secondary science education. **ERIC NO: (ED ٣٧٠٧٧٤).**

Atkins, M. and Karplus, R. (١٩٦٢). Discovery or invention? **The Science Teacher**, ٢٩: ٤٥-٥١.

Barnes, D. (١٩٧٦). **From Communication to Curriculum**. Hammondsworth, UK: Penguin Books.

Baser, M. (٢٠٠٦). Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on student's understanding of heat and temperature concepts. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, ٢ (٢): ٩٦-١١٣.

Beeth, M. et al., (٢٠٠١). A continuum for assessing science process knowledge in grade K – ٦. **Electronic Journal of Science Education,** ٥(٣):٢٠٠١.

Boylan C. (١٩٨٨). Enhancing learning in science. **Research in Science and Technological Education**, ٦(٢): ٢٠٥-٢١٧.

Brown, D. (١٩٩٤). Facilitating Conceptual Chang Using Analogies And Explanatory Models. **International Journal Of Education**, ١٦(٢):٢٠١-٢١٤.

Bybee, R. W. and Landes, N. M. (١٩٩٠). Science for life and living. **American Biology Teacher**, ٥٢(٢): ٩٢-٩٨.

Cho, H., Kahle, J. B. and Nordland, F. H. (١٩٨٥) An investigation of high school text-books as sources of misconceptions and difficulties in genetics and some suggestions for teaching genetics**. Science Education,** ٦٩: ٧٠٧-٧١٩.

Cobern, W. (١٩٩٤). **Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education**. Paper presented at the ١٩٩٤ annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Anaheim, CA, March ٢٦- ٢٩.

Corrigan, G. (١٩٩٨). The acquisition of process skills and the development of conceptual learning. **Paper presented at the Australian educational Research Association**, Darwin, Australia.

Downing, J.E., Filer, J.D. and Chamberlain.R.A. (١٩٩٧): Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. **Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association** (Memphis, TN.)

Dreyfus, A ., Jungwirth, E. & Eliovitch, R.(١٩٩٠). Applying the cognitive conflict strategy for conceptual change – some implications, difficulties and problems. **Science Education, ٧٤** (**٥**): ٥٥٥ - ٥٦٩.

Driver, R. and Oldham, V. (١٩٨٦). A constructivist approach to curriculum development in science. **Studies in Science Education**, ١٣:١٠٥-١٢٢.

Duit, R. and Treagust, D. (٢٠٠٣). Conceptual Change: a powerful framework for improving science teaching and learning. **International Journal of Science Education, ٢٥ (٦):** ٦٧١-٦٨٨.

Erickson, G. L. (١٩٧٩). Children's conceptions of heat and temperature. **Science Education**, ٦٣: ٢٢١-٢٣٠.

Eryilmaz, A. (١٩٩٦). The Effect of Conceptual Assignment, Conceptual Change Discussion and a C.A.I Program mphasizing Cognitive Conflict On Student Achievement and Misconceptions of Physics. **Dissertation Abstracts International,** ٥٧(٤), ١٥٤٦A.

Germann,P., and Aram, J. (١٩٩٦). Students performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence. **Journal of Research in Science Teaching**, ٣٣(١):٧٧٣-٧٩٨.

Goh, N.K., Toh, K.A., and Chia, L.S. (١٩٩٩). Use of Modified laboratory instruction for improving science process skills**. Journal of Chemical Education,** ٤٣٠-٤٣٢.

Halloun, I. and D. Hestene. (١٩٨٥). Common Sense Concepts About Motion**. AJP**, ٥٣: ١٠٥٦-٦٥.

Hameed, H., Hackling, M., Garnett, P. (١٩٩٣). Facilitating Conceptual Change in Chemical Equilibrium Using ACAI Strategy. **International Journal of Science Education, ١٥** (**٥**): ٢٢١-٢٣٠.

Hashweh, M.(١٩٩٦). Effect of Science teachers' epistemological beliefs in teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, ٣٣(١): ٤٧-٦٣

Hewson, P. W. and Hewson, M. G. (١٩٨٨). An appropriate conception of teaching science: A view from studies of science learning. **Science Education**, ٧٢: ٥٩٧-٦١٤.

Hewson. P. W. (١٩٩٢). **Conceptual Change in Science Teaching and Teacher Education**. Paper presented at a meeting on " Research and Curriculum Development in Science Teaching "under the auspices of the National Center for Educational Research, Document, and Assessment, Ministry for Education and Science, Madrid, Spain.

Holley, Dennis. (١٩٩٦). Sciencewise: Discovering Scientific process through problem solving - Book, ٢**. ERIC No**: (ED ٤٠١١٥٢).

Hsieh, J. (١٩٩٦). Influencing fourth – grade student's conceptual change about light propagation. **Dissertation Abstracts International**, ٥٧ (٣): ١٠٨٣ – A.

Hsu, (٢٠٠٤), Using the Internet to develop students' Capacity for Scientific Inquiry. **Journal of Education Computing Research**, ٣١(٢): ١٣٧-١٦١

Huppert, Lomask, and Lazarowitz (٢٠٠٢), Computer Simulations in the high School: Students' Cognitive Stages, Science process skills and academic achievement in microbiology. **International Journal of Science Education,** ٢٤ (٨): ٨٠٣ – ٨٢١

Jose, M. (٢٠٠٣) . The Structural Coherence of Students Conceptions in Mechanics and conceptual change . **International Journal of Science Education,** ٢٥(٥): ٥٣٩-٥٦١.

Karplus, R., & Lawson, C. A. (Comps). (١٩٧٤). **SCIS teacher's handbook**. Berkeley, CA: Lawrence Hall of Science, University of Calfornia.

Karplus, R., & Their, H. D. (١٩٦٧). **A new look at elementary school science. New trends in curriculum and instruction series.** Berkeley, CA: Lawrence Hall of Science, University of California.

Kjoernsli, M., and Jorde, D. (١٩٩٢). Evaluation in Science: content or process? **ERIC No**: (ED ٣٥٩٠٢٧).

Lawson, A. (١٩٨٨). Student reasoning, concept acquisition, and a theory of science instruction. **Journal of College Science Teaching**, ١٧: ٣١٤-٣١٦.

Lawson, A.E., and Blake, A.J. (١٩٧٦). Concrete and formal thinking abilities in high school biology as measured by three scparate instruments. **Journal of Research in Science Teaching,** ١٣(٣): ٢٢٧-٢٣٥.

Lawson, A.E., Abraham M. R., and Renner, J. W. (١٩٨٩). **A theory of instruction: Using the learning cycle to teach science concepts and thinking skills.** [Monograph, Number One]. Kansas State University, Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching.

Lewis, J. (٢٠٠٠). Genes, chromosomes, cell division and inheritance – do students see any relationship? **International Journal of Science Education ,** ٢٢ (٢): ١٧٧- ١٩٥.

Lewis, E., Linn, M.(٢٠٠٣). Heat Energy and Temperature of Adolescents, Adults and Experts: Impications for Curriculum Improvement. **Journal Research in Science Teaching**, ٢٩(٣): ١٥٥-١٥٧.

McCloskey, M. (١٩٨٣). Naïve Theories of Motion. In: N. Nersessian. (١٩٨٩). Conceptual Change in Science and in Science Education. **Syntheses**, ٨٠: ١٦٣-١٨٣.

Michael, R., Vickie, N., & William, S. (٢٠٠٢). Across-Age Study Of The Understanding Of Five Chemistry Concepts. **Research In Science Teaching**, ٣١(٢): ١٤٧-١٦٥.

Mungsing, W. (١٩٩٣). Students' Alternative Conceptions about Genetics and the use of Teaching strategies for Conceptual Change. **Dissertation Abstracts International**, ٥٤(٩): ٢٠٣٣A.

National Research Council (NRC). (١٩٩٦). **The national science education standards.** Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council (NRC). (٢٠٠٠). **Inquiry and the national science standards: A guide for teaching and learning**. Washington, DC: National Academy Press.

Nersessian. (١٩٨٩). Conceptual Change in Science and in Science Education .**Syntheses**, ٨٠:١٦٣-١٨٣.

Nussbaum, J. & Novick, S. (١٩٨٢). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: toward a principled teaching strategy. **Instructional Science**, ١١: ١٨٣-٢٠٠.

Osborne, R. and Freyberg, P., (١٩٨٥). **Learning in science: The implications of children's science**. London: Heinemann.

Osborne, R., and Wittrock, M.C. (١٩٨٣). Learning science: A generative process. **Science Education**, ٦٧: ٤٨٩-٥٠٨.

Padilla, j.el al., (١٩٨٣). The Relationship Between Science Skills and Formal Thinking Abilities. **Journal of Research in Science Teaching**, ٢٠(٣): ٢٣٩-٢٤٦.

Pardhan, H. and Bano,Y. (٢٠٠١). Science teachers alternate conceptions about direct currents. **International Journal of Science Education, ٢٣ (٣)**: ٣٠١- ٣١٨.

Patrick, J. G; Pamela, J.G and Mark, W. Hackling, (١٩٩٥). Students alternative conceptions in chemistry: **A Review of Research and Implication for Teaching and Learning Studies in Science Education, ٢٥**: ٦٩-٩٥.

Perkins, D. (١٩٩٩). The Many Faces of Constuctivism. **Educational Leadership**, ٥٧(٣): ٦-١٦.

Phillips, D.C. (١٩٩٥). The Good, The Bad, The Ugly,The Many Faces of Constuctivisim, **Educatioal Research**, ٢٤(٧):٥-١٢.

Piaget, J. (١٩٦٤). Cognitive Development in Children: Development and Learning. **Journal of Research in Science Teaching**, ٢: ١٧٦-١٨٦.

Piaget, J. (١٩٣٠). **The Child's Conception of Physical Causality**. Kegan Paul, London.

Piaget, J. and Inhelder, B. (١٩٦٩). **The Psychology of the Child**. Basic Books, New York, U.S.A.

Posner, G., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (١٩٨٢). Accommodation of a scientific conception: Toward a Theory of Conceptual Change. **Science Education**, ٦٦, (٢): ٢١١-٢٢٧.

Renner, J. (١٩٨٢). The Power of purpose. **Science Education**, ٦٦(٥): ٧٠٩-٧١٦.

Renner, J. W. & Marek, E. A. (١٩٨٨). **The learning cycle and elementary school science teaching.** Portsmouth, NH: Heinemann Educational Books, Inc.

Rowell, J. A. and Dawson, C. J. (١٩٨٣). Laboratory counter examples and the growth of understanding in science. **European Journal of Science Education**, ٥(٢): ٢٠٣-٢١٥.

Rubin,R. and Norman, J. (١٩٩٢). Systematic Modeling versus the Learning Cycle: Comparative Effect on Integrated Science Process Skills. **Journal of Resesrch in Science Teaching**, ٢٩(٧):٧١٥-٧٢٧.

Schmidt, D. Saigo, B. and Stepans, J. (٢٠٠٦). **Conceptual Change Model: The CCM Hand book**. Saiwood Publications, Minnesota, USA.

Schmidt, H. and Volke, D. (٢٠٠٣). Shift of meaning and student's alternative concepts. **International Journal of Science Education, ٢٥** (١١): ١٤٠٩- ١٤٢٤

She, H. (٢٠٠٣). Concepts of a Higher Hierarchical Level Require More Dual-Situated Learning Events for Conceptual Change: A Study of Air Pressure and Buoyancy. **International Journal of Science Education,** ٢٤ (٩): ٩٨١-٩٩٦.

Smith, E., Blakes, L., and Anderson, C. (١٩٩٣). Teaching strategies Associated with Conceptual Change Learning in Science. **Journal of Research in Science Teaching**, ٣٠(٢):١١١١-١١٢٦.

Stepans , J. and Schmidt, D., (٢٠٠٩). From Wyoming to Florida, They Ask, "Why Wasn't I Taught This Way?" . In: Yager, R, (Ed), **Inquiry: The Key to Exemplary Science, (pp.٥٧-٧٠)**. National Science Teachers Association press, Arlington, Virginia, USA.

Stepans, J. (٢٠٠٨). **Targeting Students Physical Science Misconceptions Using the Conceptual Change Model**. Saiwood Publications, Minnesota, USA.

Stepans, J. (١٩٨٦). Misconceptions Die Hard. **The Science Teacher**, September.

Stofflett, R., Stoddart, T.(١٩٩٤). The ability to understand and use conceptual change pedagogy as a function of prior content learning experience. **Journal of Research in Science Teaching, ٣١** (**١**): ٣١ -٥١

Talib, O., Matthews, R. & Secombe, M., (٢٠٠٥). Constructivist Animations for conceptual change: An Effective Instructional strategy in understanding complex, abstract and dynamic science concepts.

Malaysian Online Journal of Instructional Technology (MOJIT), ٢(٣): ٧٨-٨٧.

Tao, P. and Gonstone , R. (١٩٩٩) The Process of conceptual change in force and motion during computer - supported physic instruction. **Journal of Research in Science Teaching, ٣٦ (٧)**: ٨٥٩ - ٨٨٢

Tekkaya, C. (٢٠٠٣). Premeditating High School Students' misconceptions Concerning Diffusion and Osmosis through Concept mapping and conceptual change Text. **Research in Science and Technological Education**, ٢١(١): ٥-١٦.

Treagust, D. and C. Smith. (١٩٨٩). **Secondary Student's Understanding of Gravity and the Motion of Planets.**

Tsui, C and David, F. (٢٠٠٤). Conceptual Change in learning genetics: an ontological perspective. **Research in Science and Technological Education,** ٢٢(٢): ١٨٥-٢٠٢.

Turney, J. (١٩٩٥). The public understanding of genetics – where next? **European Journal of Genetics Society**, ١: ٥-٢٠.

Venville, G. and Treagust, D., (١٩٩٨). Exploring Conceptual Change in Genetics Using a Multidimensional Interpretive Framework. **Journal of Research in Science Teaching**, ٣٥ (٩): ١٠٣١-١٠٥٥.

Vorsino, W.S. (١٩٩٢).Improving the effectiveness of science laboratory instruction for elementary students through the use of a process approach for change. **ERIC No**: (ED ٣٥٧٩٧٦).

Ward, C.R., Nurrenbern S.C., Lucas, C. & Herron, J.D. (١٩٧٩). Evaluation of the Longeot Test of Cognitive Development. **Unpublished paper,** Purdue University, Department of Chemistry, West Lafayette, India.

Westbrook, Susan et al., (١٩٩٠). An Analysis of the relationships of formal reasoning, science process skills, Genger, and instructional treatment to conceptual shifts in tenth grade biology students. **ERIC No**: (ED٣١٨٦٣٨).

Wittrock, M. C. (١٩٩٤). **Generative Science Teaching. In: Fensham, P. The Content of Science**: (٢٩-٣٨), London, UK: The Falmer Press

Wood, R, C. (١٩٩٤). Young people's ideas about inheritance and evolution. **Studies in Science Education**, ٢٤:٢٩-٤٧.

Yager, R. E. (١٩٩٣). The constructivist learning model: Toward real reform in science education. **The Science Teacher**, ٦٠(١), ٥٣-٥٧.

Zaid , S. (١٩٨٩). Students' Paradigms: Spontaneous or Acquired? Paper Presented at the **Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching** , San Francisco ,CA, March ٣٠.

الملاحـــــق

ملحق رقم (١)

استبانة تحكيم فقرات اختبار المفاهيم الحياتية

الأستاذ / الأستاذه: **المحترم / المحترمة.**

تحية طيبه وبعد،

ستقوم الباحثة باستقصاء " **أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفـاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمـو العقلـي لهم**". وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في المناهج والتدريس، ومن أجل ذلك أعدت الباحثة اختباراً للمفاهيم الحياتية، لذا نرجو من حضرتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبـار وفق المعايير الآتية:

- مناسبة هذا الاختبار لطلبة الصف السابع الأساسي.
- ملاءمة فقرات هذا الاختبار للمفاهيم الحياتية.
- وضوح صياغة الفقرات لغوياً.
- الدقة العلمية لفقرات الاختبار وإجاباتها.
- أيه ملاحظات عن أي فقرة لا ترى أنها مناسبة أو يمكن استبدالها بأفضل منها.

شاكرة لكم حسن تعاونكم

الباحثة

منى فريح النمري

ملحق رقم (٢)

اختبار المفاهيم الحياتية - الوراثة

أعزائي الطلبة،

- يتكون هذا الاختبار من (٣٥) فقرة مختلفة في مجال المفاهيم الحياتية وتحديداً بموضوع الوراثة.
- كل فقرة يتبعها أربع إجابات منها إجابة واحدة فقط هي الصحيحة .
- استخدم قلم الرصاص عند الاجابة حتى يمكنك محي الإجابة التي ترغب في تغييرها.
- أجب بدقة ولا تتردد، ولا تضع وقتاً طويلاً في الإجابة عن سؤال دون غيره .
- لا تترك أي سؤال دون الإجابة عليه .
- في حالة تغيير رأيك في الإجابة عن أي سؤال، تأكد من محي الإجابة السابقة تماماً.
- أجب عن كل سؤال من الأسئلة بوضع إشارة (x) في المربع الذي يمثل الإجابة الصحيحة في المكان المخصص لها في نموذج الإجابة المرفق .
- يرجى نقل رموز الإجابات التي تراها صحيحة على نموذج الإجابة كما في المثال التوضيحي التالي:

مثال توضيحي :

أي الصفات التالية تعتبر صفة وراثية:

أ- لون شعر الرأس. ب- التفوق في رياضة كرة القدم.

ج- اجادة السباحة. د- التدخين.

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
	x			

(١) إذا تزوج شاب بني العينين فتاة زرقاء العينين، وأنجبا طفلة زرقاء العينين فأي العبارات الآتية صحيحة عن صفة لون العيون؟

أ- يكون لون عيني الطفلة مماثلاً للون عيني أمها عادة.

ب-جاء تماثل لون عيني الطفلة بلون عيني أمها بالصدفة فقط.

ج- تنتقل صفة لون العيون الزرقاء من الأم إلى الجنين الأنثى عن طريق الدم.

د- اكتسبت الطفلة لون العينين الأزرق من أبيها وأمها.

(٢) يشبه الطفل أبويه في كثير من صفاته لأن الصفات الوراثية تنتقل إليه عن أي من الطرق الآتية؟

أ- الدم. ج- الكروموسومات. ب- الإنزيمات. د- الهرمونات.

(٣) أي العبارات الآتية صحيحة عن الصفة الوراثية في عائلة ما؟

أ- يجب أن تظهر في جميع أفراد العائلة.

ب- تظهر في الطفل الأول عادة.

ج- إما أن تظهر في الأبناء الذكور أو تظهر في الأبناء الإناث.

د- يمكن أن تظهر في جميع الأبناء أو بعضهم.

(٤) أي العبارات الآتية صحيحة عن نبات العنب؟

أ- تختلف جميع صفاته تبعاً لاختلاف نوع التربة المزروع فيها.

ب- تنتقل الصفات من النبات الأصلي إلى النباتات الجديدة عن طريق الأوراق.

ج- ينمو النبات من البويضات بعد وضعها في تربة مناسبة.

د- ينمو النبات من البذور المتكونة من اتحاد حبوب اللقاح مع البويضات.

(٥) أي الصفات الوراثية الآتية عند الإنسان تتغير بتأثير البيئة؟

أ- وزن الجسم. ج- فصيلة الدم.

ب- شكل الأذنين. د- لون العينين.

(٦) عند تتبع العلماء لتاريخ صفة وراثية معينة في عائلة ما، فإنهم يرسمون مخططاً يسمى:

أ- تاريخ وراثة العائلة. ج- سجل النسب الوراثي.

ب- تغيّر الصفة الوراثية. د- شجرة العائلة.

(٧) ما أبرز ما يميز الصفة الوراثية الواحدة عند انتقالها عبر الأجيال؟

أ- تظهر في جميع الأفراد في جميع الأجيال.

ب- يمكن أن تظهر في بعض أفراد الجيل الواحد.

ج- تظهر في جيل وتختفي في الجيل الذي يليه.

د- تتغير باستمرار من جيل لآخر.

(٨) ما الذي يسبب ظهور المرض الوراثي عند الأبناء في عائلة ما؟

أ- وجود خلل في كروموسومات الخلايا الجسمية.

ب- وجود خلل في كروموسومات الخلايا التناسلية.

ج- التعرض لحادث يؤدي إلى تلف في الأنسجة العضلية.

د- تكسر خلايا الدم البيضاء عندهم.

(٩) ما العامل الذي يسبب وجود الغمازات على الخد عند الإنسان؟

أ- الوراثة. ج- البيئة. ب- الغذاء. د- الأشعة فوق البنفسجية.

(١٠) أي الآتية يحدد لون البشرة البيضاء في الإنسان؟

أ- كثرة شرب السوائل. ب- تعرض الأم في أثناء الحمل لأشعة الشمس.

ج- الوراثة. د- تناول فواكه وخضراوات ملونة.

(١١) أنجب لاعب كرة قدم شهير طفلاً. أي العبارات الآتية صحيحة عن هذا الطفل فيما يتعلق بلعبه كرة القدم؟

أ- سيكون بالتأكيد لاعباً شهيراً كوالده.

ب- سيصبح لاعباً إن كان لديه اهتمام بأن يكون كذلك.

ج- سيكون بالتأكيد لاعباً شهيراً إن كان جده لأبيه لاعباً شهيراً أيضاً.

د- لن يهتم مطلقاً بهذه اللعبة لأن اهتمامات الابن تكون عكس اهتمامات والده عادة.

(١٢) إذا تزوج رجل طوله ١٩٢سم فتاه طولها ١٧٦سم، فأي الآتية صحيح عن أطوال أبنائهم؟

أ- سيزيد طول جميع الأبناء عن ١٩٠سم.

ب- سيكون طول الذكور ١٩٠سم والإناث ١٧٥سم.

ج- سيكون طول جميع الأبناء ١٨٤سم تقريباً.

د- سيختلف الأبناء في أطوالهم.

(١٣) لدى سلوى شجرة ورد، جميع ورودها حمراء اللون. وقد استخدمت ذات ربيع طلاء أزرق اللون غطت به جميع الورود. ما لون الورود المحتمل ظهورها على الشجرة في الربيع التالي؟

أ- أحمر. ب- أزرق. ج- بنفسجي. د- بعضها أحمر وبعضها أزرق.

(١٤) يكون ساق نبات البازلا غالباً طويلاً وأحياناً يكون قصيراً، فإذا جرى تزاوج بين نبات بازلا طويل الساق وآخر قصير الساق، فما النسبة المحتملة لظهور أفراد قصيرة الساق في الأبناء؟

أ- ١٠٠%. ب- ٧٥%. ج- ٥٠%. د- ٢٥%.

(١٥) إذا كان الأب في عائلة مصاباً بمرض السكري، فأي الآتية صحيح فيما يتعلّق بهذا المرض؟

أ- سيصاب به جميع الأبناء. ج- سيصاب به الأبناء الذكور فقط.

ب- لا ينتقل مرض السكري بالوراثة. د- قد يصاب به بعض الأبناء.

(١٦) أي الآتية مرض وراثي؟

أ- التهاب الرئة. ب- تسوس الأسنان. ج- الثلاسيميا. د- الزحار.

*** تتحدد الصفات الوراثية في الإنسان عن طريق الجينات؛ والمطلوب الإجابة عن الأسئلة من ١٧-١٩:**

(١٧) في أي من مكونات الخلية توجد هذه الجينات؟

أ- النواة. ب- النوية. ج- أجسام جولجي. د- الشبكة الأندوبلازمية.

(١٨) مم تتكون هذه الجينات؟

أ- خلايا تناسلية. ب- مركبات كيميائية. ج- بروتينات. د- أملاح معدنية.

(١٩) ما عدد الجينات بالتقريب في خلية الإنسان الجسمية؟

أ- ٢٣٥. ب- ٢٨٥٠٠. ج- ربع مليون. د- عشرة ملايين ومئتا ألف.

(٢٠) أي الآتية صحيح عن جينات شجرة البرتقال؟

أ- يماثل بعضها جينات الإنسان.

ب- تختلف جميعها عن جينات الإنسان.

ج- تتكون أساساً من فيتامين (ج).

د- توجد بكثرة من البذور.

(٢١) أي الآتية صحيح عن الجينات التي يأخذها الطفل الذكر من أمه؟

أ- يأخذ منها نصف عدد جيناته.

ب- يأخذ منها جينات المناعة ضد الأمراض.

ج- تنتقل إليه عبر المشيمة في أثناء مرحلة الجنين.

د- تبدأ عملها في جسمه مباشرة بعد الولادة.

(٢٢) ما عدد الجينات المسؤولة عن ظهور الصفة الوراثية الواحدة عادة؟

أ- جين واحد. ب- جينان. ج- ثلاثون جيناً. د- ألف وأربعمئة جين.

(٢٣) ماذا يرمز للمادة الوراثية عند الحصان؟

أ- TNT ب- DNA ج- DVD د- PDF

(٢٤) تؤثر عوامل البيئة أحياناً في ظهور الصفة الوراثية. أي العبارات الآتية صحيح عن العلاقة بينهما في حالة إنبات بذور نبات بازلا؟

أ- تتغير الصفات جميعها إذا ارتفعت درجة حرارة البذور.

ب- لا يظهر اللون الأخضر في الأوراق إذا نمت البذور في الظلام.

ج- تسبب زيادة ملوحة التربة تغير شكل الأوراق.

د- يقل طول النبات كثيراً إذا حدث الإنبات في طقس بارد.

(٢٥) بماذا تتصف الجينات المتنحية في الإنسان؟

أ- تسبب جميعها إصابته بأمراض وراثية خطيرة.

ب- تنتقل إليه من أبيه عادة.

ج- تظهر صفاتها إذا وجدت مع جينات سائدة.

د- تظهر صفاتها إذا اجتمعت معاً.

(٢٦) قرر شاب وفتاه الزواج. فإذا وجد مرض وراثي معين في بعض أفراد عائلتيهما، فأي الآتية صحيح عن احتمال ظهور هذا المرض في أبنائهما؟

أ- لا يظهر مطلقاً.

ب- يظهر في جميع الأبناء.

ج- يختلف تبعاً لنوع المرض.

د- يظهر في الإناث فقط.

(٢٧) قامت مهندسة زراعية بتلقيح نبات بطيخ ثماره كروية الشكل مع نبات بطيخ ثماره طويلة الشكل، وحصلت على ثمار بطيخ جميعها طويلة الشكل. فأي العبارات الآتية صحيحة عن نتائج ما عملته المهندسة؟

أ- ثمار البطيخ الكروية تحصل على ضوء شمس أقل.

ب- ثمار البطيخ الطويلة تحتوي على كروموسومات أكثر في خلاياها.

ج- نوع التربة التي زرعت فيها بذور البطيخ كانت رملية.

د- صفة ثمار البطيخ الطويلة سائدة على صفة ثمار البطيخ الكروية.

(٢٨) أي من الأشكال الآتية يمثل شكل الكروموسومات في خلايا جسم الإنسان؟

أ-　　　　　　　　ب-

ج-　　　　　　　　د-

(٢٩) مم تتكون المادة الوراثية في الكائن الحي؟

أ- حموض أمينية.　　　　ب- حموض نووية.

ج- دهون.　　　　د- فيتامينات.

(٣٠) أجرى شاب عملية أزيلت فيها زائدته الدودية الملتهبة، وأجرت زوجته عملية تجميل لأنفها. أي الآتية صحيح عن أبنائهما في المستقبل؟

أ- سيعانون منذ صغرهم من التهاب الزائدة الدودية.

ب- سيحملون صفة شكل أنف الأم كما أصبح بعد العملية.

ج- لن يكون لديهم زائدة دودية.

د- لا علاقة لهذه العمليات بما سيرثونه من صفات.

(٣١) أين توجد المادة الوراثية في جسم الإنسان؟

أ- خلاياه التناسلية.　　　　ج- جميع خلايا جسمه الحية.

ب جميع خلايا جسمه.　　　　د- المادة بين الخلوية.

(٣٢) أي العبارات الآتية صحيحة عن جميع الأمراض الوراثية عند الإنسان؟

أ- تتسبب بوفاته في سن مبكرة.

ب- تتسبب عن اختلال في الكروموسومات أو الجينات.

ج- يمكن التخفيف من آثارها بالحمية الغذائية.

د- لا يتوفر أي علاج لها حالياً.

(٣٣) أي العبارات الآتية صحيحة عن استعمال معظم الناس ليدهم اليمنى عادة أكثر من اليد اليسرى؟

أ- توجد فيها أعصاب محركة أكثر.

ب- تكثر فيها الشرايين مما يعطي خلاياها غذاء وأكسجيناً أكثر.

ج- تمثّل صفة سائدة على صفة استعمال اليد اليسرى.

د- اعتاد الآباء تربية أطفالهم على استعمالها أكثر.

(٣٤) لا يتم في الأردن عقد قران أي فردين إلا بعد إجراء فحص الثلاسيميا (فقر دم البحر الأبيض المتوسط) لهما. باعتقادك ما السبب في ذلك؟

أ- لأن الأردن يقع ضمن منطقة البحر الأبيض المتوسط.

ب- لتطبيق قانون الزواج المنصوص عليه في الدستور الأردني.

ج- لأن الثلاسيميا يعد مرضاً وراثياً.

د – للحيلولة دون انتشار الأمراض المعدية.

(٣٥) عند تشابك أصابع اليدين في الانسان بطريقة تلقائية، فإن إبهام اليد اليمنى قد يقع فوق ابهام اليد اليسرى. ماذا يعد هذا الوضع؟

أ – صفة وراثية سائدة.　　ب – عادة اجتماعية.

ج – سلوك وراثي.　　د – سلوك عفوي.

ملحق رقم (٣)
ورقة الإجابة النموذجية

الاسم: ________________________ التاريخ: ____________

تاريخ الميلاد: ___________________ الشعبة : ____________

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١				✓
٢			✓	
٣				✓
٤				✓
٥	✓			
٦			✓	
٧		✓		
٨		✓		
٩	✓			
١٠			✓	
١١		✓		
١٢				✓
١٣	✓			
١٤			✓	
١٥				✓
١٦			✓	
١٧	✓			
١٨		✓		
١٩		✓		
٢٠	✓			
٢١	✓			
٢٢		✓		
٢٣		✓		
٢٤		✓		
٢٥				✓
٢٦			✓	
٢٧				✓
٢٨				✓
٢٩		✓		
٣٠				✓
٣١			✓	
٣٢		✓		
٣٣			✓	
٣٤			✓	
٣٥	✓			

ملحق رقم (٤)

استبانة تحكيم فقرات اختبار مهارات العلم

الأستاذ / الأستاذه: المحترم / المحترمة.

تحية طيبة وبعد،

ستقوم الباحثة باستقصاء " **أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمو العقلي لهم** " وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في المناهج والتدريس. ومن أجل ذلك أعدت الباحثة اختباراً لمهارات العلم، لذا نرجو من حضرتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار وفق المعايير الآتية:

- مناسبة هذا الاختبار لطلبة الصف السابع الأساسي.
- ملاءمة فقرات هذا الاختبار لقياس مهارات العلم.
- وضوح صياغة الفقرات لغوياً.
- الدقة العلمية لفقرات الاختبار وإجاباتها.
- أية ملاحظات عن أي فقرة لا ترى أنها مناسبة أو يمكن استبدالها بأفضل منها.

شاكرة لكم حسن تعاونكم

الباحثة

منى فريح النمري

ملحق رقم (٥)
اختبار مهارات العلم

أعزائي الطلبة،

- يتكون هذا الاختبار من (٣٠) فقرة مختلفة في مجال مهارات العلم الأساسية والمتكاملة.
- كل فقرة يتبعها أربع إجابات منها إجابة واحدة فقط هي الصحيحة .
- استخدم قلم الرصاص عند الاجابة حتى يمكنك محي الإجابة التي ترغب في تغييرها.
- أجب بدقة ولا تتردد ، ولا تضع وقتاً طويلاً في الإجابة عن سؤال دون غيره .
- لا تترك أي سؤال دون الإجابة عليه .
- في حالة تغيير رأيك في الإجابة عن أي سؤال، تأكد من محي الإجابة السابقة تماماً.
- أجب عن كل سؤال من الأسئلة بوضع إشارة (x) في المربع الذي يمثل الإجابة الصحيحة في المكان المخصص لها في نموذج الإجابة المرفق .
- يرجى نقل رموز الإجابات التي تراها صحيحة على نموذج الإجابة كما في المثال التوضيحي التالي:

مثال توضيحي :

يسمى الشكل الذي يحتوي على ثلاثة أضلاع :

أ- مربع.　　ب- مثلث.　　ج- مستطيل.　　د- دائرة.

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
		x		

١- راقبت منى نمو نبتة وسجلت أطوال نموها كما يأتي:

الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث
١٥سم	٢٠سم	٢٥سم

ما المتوقع في الأسبوع الرابع أن يكون طول النبتة :

أ- ١٥ سم ب-٢٠ سم ج- ٤٠ سم د- ٣٠ سم

٢- كان علي يراقب تغير نسبة إنتاج الفاصوليا خلال شهر، أي العبارات الآتية تعتبر مثالاً على التنبؤ بهذا التغير؟

أ- توفير الأسمدة المناسبة يساعد على نمو الفاصوليا.

ب- تنمو النباتات بصورة أسرع بوجود الضوء.

ج- نمو الفاصوليا الشهر الماضي كان بطيئاً.

د- تشير زيادة نمو الفاصوليا إلى زيادة الإنتاج.

٣- رغبت سوسن في الكشف عن العوامل التي تؤثر على طول نبات الفاصوليا ، لذلك وضعت بذور الفاصوليا في أوراق رطبة شبه شفافة داخل عشرة أنابيب اختبار متشابهة. وتم تقسيم الأنابيب إلى مجموعتين، حيث تم وضع خمسة أنابيب على حامل عند نافذة مشمسة، وخمسة أنابيب على حامل في ثلاجة مظلمة . بعد أسبوع واحد تم قياس طول النبات في كل مجموعة . إن المتغيرات التي قد تؤثر على طول نبات الفاصوليا هي :

أ- درجة الحرارة والرطوبة.

ب- درجة الحرارة والضوء.

ج- الرطوبة وطول أنابيب الاختبار.

د- الضوء ومقدار الوقت.

٤- أخذت أربع شتلات بندورة، وزرعت في تربة طينية بحيث وضعت الأولى في مكان مشمس ودافئ، والثانية في مكان مشمس وبارد، والثالثة في مكان معتم ودافئ ، والرابعة في مكان معتم وبارد، سقيت جميعها بكميات متساوية من الماء، فلوحظ نمو الشتلة الأولى والثانية أكثر من الثالثة والرابعة، في ضوء ما سبق يمكن افتراض أن العامل الضروري لنمو النبات هو:

أ- الماء. ب-السماد.

ج- الدفء. د- الضوء .

٥- حصل أربعة طلبة على أربعة قياسات لطول نبتة نامية عمرها ثمانية أيام، وكانت النتـائج كما يأتي:

القياس(سم) / الاسم	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
أحمد	٣	٣	٢	١
محمود	٢	٣	٢	٢
أيمن	١	٣	٦	٢
رائد	٣	٢	٤	٥

إن المتوسط الحسابي لقياسات أيمن الأربعة هي :

أ- ٣ . ب- ٤ . ج- ٢ . د- ٥ .

٦- يضع بعض الدجاج بيضة واحدة تقريباً كل يوم، بينما يضع بعضه الآخر عدداً قليلاً مـن البيض، صممت دراسة لاختبار العوامل التي قد تؤثر على عدد البيض الذي ينتجه الدجاج في اليوم .

إحدى الجمل التالية لا تعتبر فرضية مناسبة لهذه الدراسة :

أ- إن الدجاج الذي يتعرض للضوء فترة أطول ينتج عدداً أكبر من البيض .

ب-كلما كان قفص الدجاج أكبر، ينتج الدجاج عدداً أكبر من البيض .

ج- كلما زاد عدد البيض الذي ينتجه الدجاج، يفقد الدجاج الوزن بشكل أكبر .

د- كلما كانت كمية البروتين في الطعام المقدم اكبر، يتم إنتاج عدد أكبر من البيض .

٧ - أحد التعريفات الآتية صيغت بطريقة إجرائية (عملية) :

أ- الورقة: جزء من النبات .

ب- الصدفة: جسم صلب يتكون من كربونات الكالسيوم .

ج- الطير: صنف من خمسة اصناف من الحيوانات لها هيكل داخلي وتنتمي الى مجموعـة أكبر تدعى الفقاريات .

د- الوزن: صفة للجسم يمكن قياسها بتعليق الجسم في نهاية الزنبرك، ومشاهدة مدى نزول الزنبرك للأسفل، وأخذ مقدار الوزن من التدريج الموجود .

٨- أراد إبراهيم، وهو أحد محبي البيئة في عمان، لفت انتباه الناس إلى تلوث البيئة ومـدى مسؤوليتهم تجاه ذلك، فما أفضل عمل يقوم به لتحقيق هدفه؟

أ- كتابة مقالة عن أسباب التلوث في يوم البيئة العالمي .

ب- الظهور في برنامج تلفزيوني في يوم البيئة العالمي .

ج- إعداد شعارات وملصقات مرسومة تبين أهمية المحافظة على البيئة وتوزيعهـا علـى جميع فئات المجموعة بشكل دوري.

د- عقد ندوة في إحد المراكز الحكومية في يوم البيئة العالمي .

٩- ثماني بذور فاصوليا قسمت الى أربع مجموعات في كل منها بذرتان ، وعرضت مجموعة منها للضوء الأحمر وأخرى للضوء الأخضر ، وثالثة لضـوء أزرق ، والرابعـة لضـوء أبيض عادي . وبعد تعرض المجموعات لمدة أسبوعين للضوء ، تم قيـاس نمـو هـذه المجموعات النباتية ، لمعرفة أيها أكثر نمواً ، فأي إجراء مما يأتي هو الافضل لتحسـين هذه التجربة ؟

أ- سقي النبات المعرض للضوء الأحمر بكميات اكبر من الماء .

ب- زيادة عدد البذور المستنبتة تحت كل ضوء .

ج- إنبات البذور تحت الضوء الأبيض بتربة رملية وإنبات الباقية مـن البـذور بتربـة عضوية .

د- إضافة مجموعة بذور أخرى مستنبتة تحت الضوء البرتقالي الى مجموعات البذور في التجربة.

١٠- الجدول أدناه يوضح العلاقة بين معدل البناء الضوئي وشـدة الإضـاءة، ومنـه يمكـن الاستنتاج أن معدل البناء الضوئي:

معدل البناء الضوئي	شدة الإضاءة
١٠	٥
٢٠	١٠
٣٠	١٥
٤٠	٢٠

أ- يزداد بزيادة الإضاءة. ب- يقل بزيادة الإضاءة.

ج- لا يتأثر بنقص شدة الإضاءة. د- لا يتأثر بزيادة شدة الإضاءة.

١١- تعيش بعض الحيوانات في بيات شتوي لتبقى حية في حالة الطقس البارد وفقر المـواد الغذائية ، أي مما يأتي يحدث للحيوانات في البيات الشتوي ؟

أ- يتوقف دمها عن الدوران. ب- ترتفع درجة حرارة جسمها.

ج- تبقى كمية الدهون في أجسامها ثابتة. د- ينخفض معدل أيضها.

١٢- رغبت طالبة في تحديد درجة الحرارة الأكثر مناسبة للأسماك ،فأي الإجراءات الآتية هي الأفضل في تحديد درجة الحرارة المناسبة للأسماك؟

أ- تجهيز ستة أحواض خاصة بتربية الأسماك ، ووضع ست أسماك متشابهة في كـل منها ، وحفظ كل منها بدرجة حرارة ٢٥س .

ب- وضع ست أسماك في حوض لتربية الأسماك ، ثم تغيير درجة الحرارة في هـذا الحوض وخلال فترات متساوية وتساوي عشر دقائق من ١٠ س إلى ١٥س وإلـى ٢٠س إلى ٣٠ وأخيرا إلى ٤٠س ، وبعد كل تغيير في درجة الحرارة يلاحظ سلوك الأسماك .

ج- تجهيز ستة أحواض لتربية الأسماك، ووضع ست اسماك في كل منها، وحفظ كـل منها بدرجة حرارة ٢٥س ، ثم يلاحظ سلوك الأسماك في كل من الأحواض.

د- تجهيز ستة أحواض لتربية الأسماك، ووضع ست أسماك في كل منها، ثـم تغييـر درجة حرارة الأحواض من ١٥س إلى ٢٠س ومن ٢٥ س إلى ٣٠س ومن ٣٥س إلى ٤٠س ، وملاحظة سلوك الأسماك في كل من الأحواض.

١٣- أي العبارات الآتية تُعد التفسير الأفضل لسبب وجود الثدييات في مناطق باردة جداً مـن العالم، وعدم وجود السحالي فيها ؟

أ- الثدييات والسحالي من ذوات الدم البارد ، ولكن للثدييات فرو يحافظ على دفئها .

ب-كل من الثدييات والسحالي من ذوات الدم الحار ، ولكن السحالي تبرد كثيراً عنـدما تسلخ جلدها .

ج- حيث إن الثدييات ، وليس السحالي ، من ذوات الدم الحار ، فـإن درجـة حـرارة جسمها تعدل لتلائم درجة حرارة الجو الخارجي .

د- حيث إن الثدييات ، وليس السحالي ، من ذوات الدم الحار ، فإنها سـتحافظ علـى درجة حرارتها عن طريق استخدام الحرارة الناتجة من عمليات الأيض .

١٤- أجرى طلبة الصف السادس تجربة لاستقصاء أثر درجة الحرارة في إنبات بـذور عبـاد الشمس، فأي المتغيرات المسجلة أدناه هو الأقل أهمية لأن يضبط بهذه التجربة ؟

أ- درجة الحرارة التي سخنت إليها البذور.

ب- حجم الوعاء المستخدم لإنبات البذور.

ج- نوع التربة المستخدمة .

د- كمية الرطوبة في التربة .

١٥- قامت مجموعة من طلبة الصف السابع بدراسة تأثير طول فترة التمـرين علـى معـدل النبض، حيث تؤدي مجموعات من الطلبة تمرين القفز العالي لفترات مختلفـة، ثـم يـتم قياس معدل النبض لكل طالب. المجموعة الأولى تؤدي تمرين القفز العالي لمـدة دقيقـة واحدة، والمجموعة الثانية تؤدي تمرين القفز العالي لمدة دقيقتين، والمجموعـة الثالثـة تؤدي تمرين القفز العالي لمدة ثلاث دقائق، والمجموعة الرابعة لا تقوم بأداء تمرين القفز العالي.

إن قياس معدل النبض في هذه الدراسة يتم :

أ- بإحصاء عدد القفزات لمدة دقيقة واحدة .

ب- بإحصاء عدد التمارين التي تؤديها كل مجموعة .

ج- بإحصاء عدد القفزات التي تم انجازها من قبل كل مجموعة .

د- بإحصاء عدد نبضات القلب في الدقيقة لكل طالب.

١٦- أي الخصائص الآتية أكثر احتمالاً في توافرها عند الحيوانات المعرضة للافتراس من قبل حيوانات أخرى لتتغذى عليها:

أ- العينان على جانبي الرأس. ب- الأسنان طويلة ومدببة.

ج- المخالب في أقدامه. د- الأذنان لا تستطيعان الحركة.

١٧- تحذر الذئاب بقية أفراد نوعها وأفراد الأنواع الحيوانية الأخرى من الاقتراب من مناطق وجودها عن طريق:

أ- إنشاء حفرة صغيرة في الأرض بترتيب مميز.

ب- وضع سلاسل حجرية صغيرة مميزة.

ج- إصدار أصوات محذرة باستمرار.

د- وضع رائحتها على الأشجار والصخور.

١٨- أراد بلال أن يقارن بين أطوال وأوزان ستة طلبة كما يلي:

الطالب	الطول / سم	الوزن / كغ
١	١٢٠	٣٥
٢	١٣٠	٤٠
٣	١٤٠	٤٥
٤	١٤٥	٦٠
٥	١٥٠	٦٤
٦	١٥٥	٦٨

استخدم بلال الجدول لعرض البيانات السابقة لأنها طريقة:

أ– لا تحتاج لأي تفسير. ب– جيدة لإظهار العلاقات.

ج– تتضمن أخطاء أقل. د– توفر الوقت.

١٩- يحصل الناس على الطاقة من الغذاء الذي يأكلونه. من أين تأتي الطاقة المختزنـة فـي الغذاء؟

أ- السماد. ب- الشمس. ج- الفيتامينات. د- التربة.

٢٠- عائلة تود إنجاب ٣ أطفال فقط. ما احتمال أن يكون الأبناء الثلاثة (ذكر وأنثيين).

أ- ١/٨ ب- ١/٦

ج- ٣/٨ د- ٣/١٦

٢١- قامت المهندسة الزراعية حنان بتلقيح نبات بطيخ ثماره كروية الشكل مع نبـات بطـيخ ثماره طويلة الشكل، وحصلت على ثمار بطيخ جميعها طويلة الشكل. فأي العبارات الآتية صحيحة عن نتائج ما عملته المهندسة حنان؟

أ- ثمار البطيخ كروية الشكل تحصل على ضوء شمس أقل.

ب- ثمار البطيخ طويلة الشكل تحتوي على كروموسومات أكثر في خلاياها.

ج- نوع التربة التي زرعت فيها بذور البطيخ كانت رملية.

د- صفة ثمار البطيخ الطويلة الشكل سائدة على صفة ثمار البطيخ كروية الشكل.

٢٢- يبين الجدول أدناه معلومات عن نمو نباتات لذرة زرعت في مزرعة ، بالاعتماد على الجدول أدناه ، ما العامل الأكثر تأثيرا في نمو نبات الذرة ؟

المعلومات				
معدل درجة الحرارة بالسلسيوس	وزن البذرة غ	الماء المستهلك مليلتر / يوم	التعرض للضوء دقيقة / يوم	ارتفاع النبات سم / ٢٠يوم
٢٠	٢,٢	١٠	٢٠	٢٠,٢
٥٠	٢,٣	١٠	٢٠	٢٠,٣
٣٠	٢,٣٠	١٠	٢٠	٢٠,٢
٢٥	٢,١	١٠	٢٠	٢٠,٣
٢٥	٢,٣	١٠	٣٠	٢١,٩
٢٥	٢,٣	١٠	٣٠	٢٢,٨
٢٠	٢,٢	١٠	٣٠	٢١,٨
٢٠	٢,١	٢٠	٣٠	٢١,٨
٢٠	٢,٢	٣٠	٣٠	٢٢,٠

أ- درجة الحرارة التي ينمو فيها النبات.

ب- وزن البذرة.

ج- كمية الماء المستهلك يومياً.

د- طول المدة التي يتعرض فيها النبات للضوء.

٢٣- اشترى المزارع حسن ثمار بازلا ذات قرون خضراء، وجففها ليحصل على البذور، ثم زرعها في مزرعته واعتنى بها إلى أن نمت وأعطت ثماراً، لكنه لاحظ ظهور بازلا بقرون صفراء، مما حيره.

إن التفسير العلمي لما حدث مع المزارع حسن هو:

أ- البازلا ذات القرون الخضراء لديها الصفة السائدة.

ب- البازلا ذات القرون الخضراء لديها الصفة المتنحية.

ج- البازلا ذات القرون الخضراء لديها الصفة السائدة النقية.

د- البازلا ذات القرون الخضراء لديها الصفة السائدة غير النقية.

٢٤- لاختبار تأثير نوع التربة على نمو نبات معين، أخذت ثلاث شـتلات مـن هـذا النبـات وزرعت في تربة طينية، ووضعت في مكان يصله الضوء، وأخذت ثلاث شـتلات أخـرى وزرعت في تربة رملية ووضعت في مكان لا يصله الضوء وسـقيت جميعهـا بكميـات متساوية من الماء ولوحظ نموها.
ماذا يجب ان تفعل حتى تستطيع ان تختبر تأثير نوع التربة على نمو الشتلات؟

أ- تضع جميع الشتلات في مكان يصله الضوء. ب - تسقيها بكميات مختلفة من الماء.

ج- تزرع جميع الشتلات في تربة طينية. د- تضيف اليها كميات مختلفة من السماد.

٢٥- إن العامل المتغير في السؤال السابق هو :

أ- عدد الشتلات. ب- كمية الماء.

ج- نوع التربة. د- مدة التعرض للضوء.

٢٦- دقّ عثمان مسماراً في جذع شجرة صغيرة باستخدام مطرقة. فسر لماذا يبقى المسـمار على الارتفاع نفسه من سطح الأرض بعد مضي (٢٠) سنة حتى بعد ان كبـرت الشـجرة ليصبح ارتفاعها (٢٢) متراً:

أ- توقف نمو جذع الشجرة.

ب- تم دق المسمار في جذع الشجرة الذي لا ينمو.

ج- أن دق المسمار أدى الى توقف نمو جذع الشجرة.

د- الشجرة تزداد طولاً نتيجة نمو القمة النامية للساق والأغصان.

٢٧ - يمثل الشكل الآتي بعض الصفات الوراثية في أحد الحشرات:

أي من هذه الصفات سائدة:

أ- عيون خضراء وأجنحة صفراء. ب- عيون خضراء واجنحة بنفسجية.

ج- عيون بيضاء وأجنحة صفراء. د- عيون بيضاء واجنحة بنفسجية.

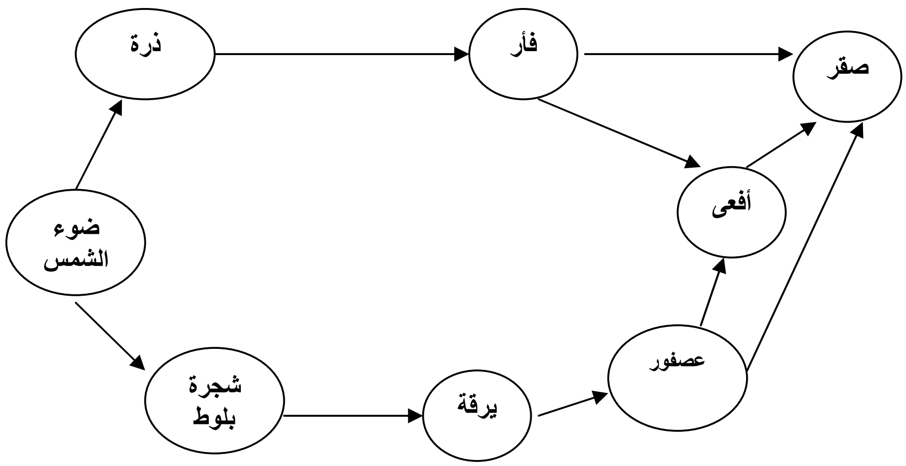
٢٨- في شبكة الغذاء أدناه، إذا تلف محصول الذرة في سنة ما، ماذا يمكن أن يحدث لأعـداد العصافير؟

أ- ستقل لأنها تحتاج الى حبوب الذرة لتعيش.

ب- ستبقى كما هي لأنها تتغذى على الحشرات ولا تحتاج الى الذرة لتعيش.

ج- ستقل لأن أعداد الفئران تقل فتتجه الأفاعي الى التغذي على العصافير.

د- ستقل لأن الأفاعي والصقور تموت بسبب نقص أعداد الفئران.



٢٩- تنمو بعض النباتات بشكل أفضل إذا وضع غذاء عظمي مطحون حول جذورها. بمـاذا يزود الغذاء العظمي النباتات حتى تنمو بشكل أفضل ؟

أ- طاقة. ب- معادن. ج- فيتامينات. د- ماء.

٣٠- صنف سامر بعض الحيوانات في مجموعتين كما في الجدول الآتي ، ما الصـفة التـي اعتمدها في تصنيفه؟

المجموعة ١	المجموعة ٢
غزال	أسد
ثور	نمر
جمل	كلب

أ- طبيعة التغذية. ب- العلاقة مع الإنسان.

ج- لون الجلد. د- مكان المعيشة.

ملحق رقم (٦)

ورقة الإجابة النموذجية

الاسم: ____________________________ التاريخ: ______________

تاريخ الميلاد: ______________________ الشعبة : ______________

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١				✓
٢				✓
٣		✓		
٤				✓
٥	✓			
٦		✓		
٧				✓
٨			✓	
٩		✓		
١٠	✓			
١١				✓
١٢				✓
١٣				✓
١٤		✓		
١٥			✓	
١٦	✓			
١٧				✓
١٨		✓		
١٩		✓		
٢٠			✓	
٢١				✓
٢٢				✓
٢٣				✓
٢٤	✓			
٢٥			✓	
٢٦				✓
٢٧		✓		
٢٨			✓	
٢٩		✓		
٣٠	✓			

ملحق رقم (٧)

مقياس لونجيو للنمو العقلي

الجزء الأول

ملاحظة هامة : يرجى التقيد بتعليمات الإجابة وتجنب وضع أي إشارة على ورقة الاسئلة .

*١- الدليل (الحجة) :

* الثدييات فقاريات .
* الفقاريات حيوانات .

بناء على هذا الدليل نستطيع التوصل الى ثلاث نتائج مختلفة هي :

أ- الثدييات حيوانات .

ب- الثدييات ليست حيوانات .

ج- لا احد يعرف .

إلا ان نتيجة واحدة من هذه النتائج هي صحيحة لا غير .

والسؤال هو : حدد هذه النتيجة الصحيحة / ثم ضع اشارة X في ورقة الإجابة على الخط المقابل لرقم السؤال وتحت رمز الإجابة المناسبة .

والآن اقرأ الأدلة الآتية ثم ضع الإجابة المناسبة لكل منها في ورقة الإجابة كما هو الحال في السؤال الأول .

*٢- الدليل :

* محمد أكثر رشاقة من علي .
* علي أكثر رشاقة من خالد .

الاستنتاجات :

أ- علي أكثرهم رشاقة .

ب- محمد أكثرهم رشاقة .

ج- لا أحد يعرف .

*٣- الدليل :

* الفطر المسمى أرومينا هو نوع من الرودومات .

* الرودومات هي فطريات سامة .

الاستنتاجات :

أ- الارومينا فطر سام .

ب- الارومينا فطر غير سام .

ج- لا أحد يعرف .

*٤- الدليل:

* زيد يغني أفضل من هند .

* هند تغني أفضل من بشار .

الاستنتاجات:

أ- بشار يغني أفضل من زيد .

ب- زيد يغني أفضل من بشار .

ج- لا أحد يعرف .

*٥- الدليل:

* هشام أقل شجاعة من زينة .

* زينة أقل شجاعة من أحمد .

الاستنتاجات:

أ- أحمد أكثرهم شجاعة .

ب- هشام أكثرهم شجاعة .

ج- لا أحد يعرف.

الجزء الثاني

هل تجيد دور المتحري ؟

سنعرض عليك بعض المشكلات الصغيرة من النوع الذي تكون معطياتها ملتوية نوعاً ما , نضعك من خلالها في موقف المتحري الذي يكتشف الحقيقة بالاستدلال والاستنتاج من خلال معلومات ضئيلة جداً لا تزيد على كونها قرائن يقوم المتحري بوضع بعض الفرضيات ثم يسعى للبرهنة على صحتها, مستعملاً ما يتوفر لديه من معلومات ومعتمداً على ملاحظاته الخاصة .

الآن اقرأ الجمل الثلاث الواردة في النص الآتي ثم بالتفكير الحذر والاستقصاء حاول أن تكتشف فيما إذا كانت النتائج الواردة تحت النص صحيحة أم خاطئة.

مثال :

نص المشكلة :

* إذا كذب سفيان يكون محمود قد قتل هيثماً.
* إذا كانت الأداة مسدساً يكون سفيان قد كذب.
* ولكنه علم اليوم أن الأداة كانت فعلاً مسدساً.

النتائج :

أ- كذب سفيان.

ب- سفيان لم يكذب.

ج- محمود قتل هيثماً.

د- محمود لم يقتل هيثماً.

هـ- لا أحد يعرف.

والمطلوب منك هو أن تختار نتائج الاستقصاء الصحيحة من بين النتائج الخمسة المذكورة من خلال نص المشكلة, عليك أن تجد فيما إذا كان سفيان قد كذب او لم يكذب . وبعد ذلك تستطيع أن تكتشف فيما إذا كان محمود قد قتل هيثما أو لم يقتله.

مقابل كلمة مثال ضع إشارة X على الخط تحت الحرف (ج) وعلى الخط تحت الحرف(أ) . لان أ,ج هما النتيجتان الصحيحتان للاستقصاء .

حل المشكلات الباقية كما في المثال السابق مع ملاحظة وجود أكثر من جواب صحيح واحد لكل مشكلة .

٦. نص المشكلة :

* لو كان الحارس شريكا في الجريمة , فمن المفروض أن باب الشقة كـان مفتوحـا او أن اللص قد دخل من خلال طابق التسوية .

* من المفروض أن يكون اللص قد أتى بسيارة لو أن له شريكا .

* لو أن السرقة وقعت في منتصف الليل فمن المفروض أن يكون الحارس شريكا .

* ولكن من المؤكد أن باب الشقة لم يكن مفتوحا وأن اللص لم يدخل من طابق التسوية .

النتائج :

أ- لم يكن الحارس شريكا في السرقة .

ب- كان الحارس شريكا في السرقة .

ج- وقعت السرقة في منتصف الليل .

د- لم تقع السرقة في منتصف الليل .

هـ - لا أحد يعرف فيما إذا كانت السرقة قد وقعت في منتصف الليل أم لا .

٧. نص المشكلة :

* أحد شيئين : إما أن يكون اللص قد أتى بسيارة أو أن الشاهد كان مخطئا .

* من المفروض أن يكون اللص قد أتى بسيارة لو كان له شريك.

* إما أنه لم يكن للص أي شريك ولم يكن معه مفتاح الشقة , أو أن له شريكا وأن معـه مفتـاح الشقة .

* من المؤكد أن مفتاح الشقة كان مع اللص .

النتائج :

أ- اتى اللص بسيارة .

ب- لم يأت اللص بسيارة .

ج- لم يكن الشاهد مخطئا .

د- كان الشاهد مخطئا .

هـ - لا أحد يعرف فيما إذا كان الشاهد مخطئا أم لا .

٨. نص المشكلة :

* إذا كان البوليس يتابع الأثر الخاطئ فإن الجرائد تنشر اخباراً كاذبة .

* إذا كانت الجرائد تنشر أخباراً كاذبة فإن القاتل لا يعيش في المدينة .

* من المؤكد أن الجرائد تنشر أخباراً كاذبة .

النتائج :

أ- القاتل يعيش في المدينة .

ب- القاتل لا يعيش في المدينة .

ج- البوليس يتابع الأثر الخاطئ .

د- البوليس لا يتابع الأثر الخاطئ .

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كان البوليس يتابع الأثر الخاطئ .

ما زلنا في سياق حل المشكلات بالاستدلال والاستنتاج , فالأسئلة التالية من نفس نوع حل المشكلات السابقة ولكنها تختلف من حيث كونها مرتبطة بكيفية قضاء يوم عطلة .

فحاول أن تستدل (ومن خلال النص) على الطريقة التي تتمتع بها في قضاء يوم عطلة .

ملاحظة : (لكل مسألة أكثر من جواب صحيح واحد) .

٩. نص المشكلة :

* إما أن تكون خارجاً مع أصدقائك أو أن تكون في القرية المجاورة .

* إذا كنت خارجا مع أصدقائك, فإما أن تكون ذاهبا للجبال أو أن تكون ذاهبا لاصطياد السمك .

* أخيرا أنت لم تذهب للجبال أو لاصطياد السمك .

النتائج :

أ- أنت خارج مع أصدقائك .

ب- أنت لم تخرج مع أصدقائك .

ج- أنت في القرية المجاورة .

د- أنت لست في القرية المجاورة .

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كنت في القرية المجاورة أم لا .

١٠. نص المشكلة :

* إذا كنت ذاهبا للسباحة فإن الطقس لطيف .

* إذا كنت ذاهبا للتنزه بالقارب فإن الطقس لطيف .

* أخيراً أنت ذاهب للتنزه بالقارب .

النتائج :

أ- الطقس لطيف .

ب- الطقس غير لطيف .

ج- أنت ذاهب للسباحة .

د- أنت غير ذاهب للسباحة .

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كنت ذاهبا للسباحة أم لا .

١١. نص المشكلة :

* لو أمطرت البارحة لذهبت لجمع الأزهار , ولو ذهبت لجمع الأزهار فلا بد من أن تكون قـد أمطرت البارحة .

* أحد شيئين :

إما أن تكون قد أمطرت البارحة , أو أن تكون خرجت بجولة في الحقل .

*إذا لم تكن خارجا بجولة في الحقل فأنت إذن تسير على الطريق المتجهة شرق القرية .

* ولكنك لا تسير على الطريق المتجهة شرق القرية .

النتائج :

أ- أنت لم تخرج بجولة في الحقل.

ب- لم تمطر البارحة .

ج- أنت ذاهب لجمع الأزهار .

د- أنت غير ذاهب لجمع الأزهار .

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كنت ذاهبا لجمع الأزهار أم لا .

الجزء الثالث

لكل سؤال من الأسئلة الآتية أكثر من إجابة : واحدة منها صحيحة . والمطلوب منـك أن تقـرأ نص السؤال ثم الحلول ثم تختار الجواب الصحيح وتضع إشارة x على ورقة الإجابة في مكانها المناسب.

لنقرأ معا السؤال الأول كمثال:

مثال :

النص :

حمدان وعدنان يلعبان بالورق (الشدة) لعبة اسمها (الحرب) , حيث يتقاسـمان مناصـفة ٣٢ ورقة فيما بينهما, ولا يجوز لأي منهما أن يطلع على أي ورقة من اوراقه أو أوراق خصـمه، حيث توضع أوراق كل منهما أمامه وهي مقلوبة.

يبدأ كل منهما بكشف ورقة من الأعلى في مجموعته فمن كانت ورقته أكبـر يـربح الـورقتين ويضعهما تحت مجموعته, وتستمر اللعبة حتى يربح أحدهما جميع الأوراق أمام خصمه .

في بداية اللعبة كان أمام كل منهما ١٦ ورقة, وكان في مجموعة حمدان ٣ ملـوك بينمـا فـي مجموعة عدنان ملك واحد. فأيهما تكون فرصته أكبر في أن يظهر معه الملك عنـدما يكشـف الورقة العليا ؟

أ- حمدان , لأن لديه ٣ ملوك بين ١٦ ورقة .

ب- عدنان , لأن لديه ملكا واحداً بين ١٦ ورقة .

ج- فرصة كل منهما متساوية لأن لدى كل منهما ١٦ ورقة .

يملك كل من الطفلين نفس العدد من الأوراق، لكن حمدان لديه ٣ ملوك في ال ١٦ ورقة , بينما عدنان لا يملك إلا ملكاً واحداً في ال١٦ ورقة . لذلك فإن فرصة حمدان أكبر في أن يكشف عن أحد ملوكه .

فالجواب الصحيح هو (حمدان). لذلك ضع إشارة x على ورقة الإجابة مقابل كلمة مثال تحـت الحرف (أ) .

*١٢. مسألة :

في لحظة أخرى اثناء لعبة الحرب كان في مجموعة حمدان نقطان و٢٢ ورقة , وفي مجموعـة عدنان نقطان و١٠ ورقات . فأيهما تكون فرصته أكبر في أن يظهر معه النقط أو لا ؟

أ- حمدان لأن أوراقه أكثر .

ب- عدنان لان كل ما لديه ١٠ ورقات ونقطان .

ج- لدى كل منهما الفرصة نفسها , إذ إن كلا منهما يملك نقطين .

*١٣. مسألة :

إذا كان في مرعى أسامة ١٥ بقرة منها ٧ بقرات سود و٨ بقرات بنية اللون, وفي مرعى سمير أيضاً ١٥ بقرة منها ٥ بقرات سود و١٠ بقرات بنية اللون , فإذا علمت أن لكل مرعى سياجا له باب واحد يؤدي إلى الحظيرة ولا يسمح بالمرور إلا لبقرة واحدة فقط في نفس الوقت, وأن كلاً من الرجلين فتح باب سياج مرعاه ليقود أبقارة إلى حظائرهـا . فمـن أي المـرعيين تكـون الفرصة أكبر في أن نرى أول بقرة سوداء وهي تغادر المرعى ؟

أ- من مرعى أسامة لأن لديه ٧ بقرات سوداء من بين ١٥ بقرة .

ب- من مرعى سمير لأن لديه ٥ بقرات سوداء من بين ١٥ بقرة .

ج- الفرصة متساوية لأن في كل من المرعيين ١٥ بقرة .

*١٤. مسألة :

يغادر عمال مصنع في الساعة الخامسة مساء عن طريق بابين :

فعن طريق الباب الأيسر سيغادر ٣١ شخصاً من بينهم ٢٢ رجلاً و٩ نساء . وعن طريق الباب الأيمن سيغادر ٢٧ شخصاً من بينهم ١٨ رجلاً و٩ نساء . فمـن خـلال أي البـابين سـتكون الفرصة أكبر في رؤية أول امرأة تغادر؟

أ- من خلال الباب الأيسر , حيث العدد الأكثر من الأشخاص سيغادرون منه .

ب- من خلال الباب الأيمن , حيث العدد الأقل من الرجال سيغادرون منه.

ج- الفرص متساوية حيث أن ٩ نساء سيغادرن من خلال كل من البابين .

* ١٥. مسألة :

شكلت ٣ مجموعات في لعبة الكرة خلال حصة الألعاب الرياضية .

المجموعة الأولى تتألف من ٥ طلاب معهم كرة واحدة .

المجموعة الثانية تتألف من ٦ طلاب معهم كرتان .

المجموعة الثالثة تتألف من ١٢ طالبا معهم ٣ كرات .

لأي من المجموعات الثلاث تفضل أن تنضم حيث تأمل أن تمسك الكرة مرات أكثر ؟

أ- للمجموعة الثالثة , لأنها تمتلك العدد الأكثر من الكـرات بالمقارنـة مـع المجموعـات الأخرى.

ب- للمجموعة الأولى , لأن عدد أعضائها أقل من باقي المجموعات .

ج- للمجموعة الثانية , لأن فيها العدد الأقل من الطلاب بالنسبة لعدد الكرات .

د- لا أستطيع أن أختار مجموعة والسبب أن المجموعة الثانية تزيد عن الأولى بكرة واحـدة وطالب واحد وأن المجموعة الثالثة تضم العدد الأكبر من الطلاب .

*١٦. مسألة :

هناك ثلاثة كراجات لإيواء عربات النقل .

يحتوي الكراج الأول على ٢٤ عربة هي : ٤ شاحنات و٢٠ سيارة صغيرة .

يحتوي الكراج الثاني على ٥٤ عربة هي : ٩ شاحنات و٤٥ سيارة صغيرة .

يحتوي الكراج الثالث على ٣٦ عربة هي : ٦ شاحنات و٣٠ سيارة صغيرة

من أي الكراجات الثلاثة تكون الفرصة أفضل لرؤية أول شاحنة مغادرة ؟

أ- من الثالث , حيث إن به شاحنات أكثر من الأول وسيارات صغيرة أقل من الثاني .

ب- من الثاني , لأن به العدد الأكبر من الشاحنات .

ج- من الأول , لأن به العدد الأقل من السيارات الصغيرة .

د- من أي واحد من الكراجات الثلاثة ذلك لأن في كل كراج نفس العـدد مـن الشـاحنات بالنسبة لما يحتوي من العربات .

- ١٧. مسألة :

أجرى معلم الرياضيات اختباراً على طلابة الموزعين على شعب ثلاث للصـف السـادس الابتدائي وكانت النتائج كما يأتي :

- في الشعبة الأولى حيث عدد طلابها ٣٠ طالبا نجح منهم ٢٠ طالبا ورسب ١٠ طلاب .
- في الشعبة الثانية حيث عدد طلابها ٤٢ طالبا نجح منهم ٢٢ طالبا ورسب ٢٠ طالبا

- في الشعبة الثالثة حيث عدد طلابها ٢٠ طالبا نجح منهم ١٢ طالبا ورسب ٨ طلاب

بناء على نتائج هذا الاختبار , أي من الشعب الثلاث كانت الأفضل ؟

أ- الشعبة الثالثة حيث إن ٨ من طلابها هم فقط الذين رسبوا .

ب- الشعبة الثانية حيث أن عدد الناجحين فيها أكبر من عدد الناجحين في أي شعبة أخرى .

ج- الشعبة الأولى حيث إن نسبة الناجحين إلى الراسبين في هذه الشعبة كانت أعلى من النسب المماثلة في الشعب الأخرى .

د- الشعب الثلاث جميعها في نفس المستوى حيث كان عدد الذين نجحوا في كل شعبة أكبر من الذين رسبوا .

*١٨. مسألة :

في أحد المعارض الخيرية اشترى تيسير دفتر يانصيب يحتوي على ٢٥ ورقة للبيع منها ٥ أوراق رابحة و٢٠ ورقة خاسرة .

واشترت أخته هيام دفترا آخر من يانصيب آخر يحتوي على ١٠ ورقات للبيع منها ورقتان رابحتان و٨ ورقات خاسرة .

واشترت أخته عالية دفتراً من يانصيب آخر يحتوي على ٤٠ ورقة للبيع من بينها ٨ ورقات رابحات و٣٢ ورقة خاسرة .

فأي من هؤلاء الأطفال كان حظه أفضل في أن يكون قد اشترى ورقة رابحة ؟

أ- عالية حيث إن العدد الأكبر من الأوراق الرابحة كان في اليانصيب الذي اشترت منه .

ب- هيام حيث إن العدد الأقل من الأوراق الخاسرة كان في اليانصيب الذي اشترت منه .

ج- تيسير حيث إن عدد الأوراق الرابحة في اليانصيب الذي اشترى منه كان أكبر مما هو موجود في يانصيب هيام وعدد الأوراق الخاسرة أقل مما هو موجود في يانصيب عالية .

د- الحظ نفسة للأطفال الثلاثة حيث أن نسبة الأوراق الرابحة إلى الخاسرة متساوية في كل من الحالات الثلاث.

*١٩. مسألة :

اشترى كل من موسى , نصر , غادة , كيس حلوى لكل منهم .

في كيس موسى يوجد ٤ حبات بطعم الليمون و١٢ حبة بطعم النعنع .

في كيس نصر يوجد ٧ حبات بطعم الليمون و٢١ حبة بطعم النعنع .

وفي كيس غادة يوجد ٦ حبات بالليمون و١٨ حبة بطعم النعنع .

أي من الأطفال الثلاثة تكون فرصته أكبر في أن تخرج بيده حبة بالليمون عندما يأخذ أول حبـة من كيسة بدون أن ينظر فيه ؟

أ- موسى , لأن العدد الأقل من الحبات بالنعنع يوجد في كيسه .

ب- نصر , لأن العدد الأكبر من الحبات بالليمون يوجد في كيسه .

ج- غادة , لأن الحبات بالليمون الموجودة في كيسها أكثر من تلك الموجودة في كيس موسى وأن الحبات بالنعنع أقل من تلك الموجودة في كيس نصر .

د- الفرصة نفسها للأطفال الثلاث حيث إن نسبة عدد الحبات بالليمون إلى جميع الحبات في الكيس الواحد متساوية لجميع الأكياس.

*٢٠. <u>مسألة</u> :

ثلاث مجموعات من الأطفال يستعدون للسباحة في بحيرة بصحبة حراس الإنقاذ.

*المجموعة الأولى تتألف من ١٤ شخصا هم : ١٢ طفلاً وحارسان اثنان .

*المجموعة الثانية تتألف من ٨ أشخاص هم : ٧ أطفال وحارس واحد .

*المجموعة الثالثة تتألف من ٢٤ شخصاً هم : ٢١ طفلا وثلاثة حراس .

أي من هذه المجموعات الثلاثة تكون المراقبة فيها أفضل؟

أ- المجموعة الأولى لأن عدد الحراس النسبي إلى عـدد الأطفـال فيهـا أكبـر مـن بـاقي المجموعات.

ب- المجموعة الثانية , لأنها تضم العدد الأقل من الأطفال .

ج- المجموعة الثالثة , لأنها تضم العدد الأكبر من الحراس .

د- المجموعات الثلاث, متساوية في المراقبة حيث إن المجموعة الأولى تضم حارسين ضـمن ١٤ شخصاً اي بنسبة حارس واحد لكل ٧ أشخاص, وفي المجموعة الثانية يوجد حارس واحـد لكل ٧ أطفال, وفي المجموعة الثالثة يوجد ثلاثة حراس ل ٢١ طفلاً أي بنسبة حارس واحد لكل ٧ أطفال .

الجزء الرابع

يحتوي هذا الجزء على ست مسائل . بعد قراءة نص كل سؤال ومعرفتك بالحل عليك كتابة هذا الحل على الأسطر الموجودة على ورقة الاجابة مقابل رقم السؤال .

ملاحظة هامة : ليس من الضروري استعمال جميع الأسطر .

*٢١.مسألة : (التعليم المختلط)

صف للأول الابتدائي يضم :

ثلاث طلاب هم : عمر , حمد , طاهر .

وثلاث طالبات هن : خولة , ماري , ريم .

فإذا أرادت معلمة الصف أن ترتب هؤلاء الطلبة بحيث يجلس في المقعد الواحد طالب بجانـب طالبة, فما هي جميع الأزواج المحتملة (ولد مع بنت) التي يمكن للمعلمة أن تصنفها منهم ؟

اكتب الحروف الأولى لأسماء كل زوج على سطر واحد فقط . لاحظ أن زوجاً من الطلبة قـد كتب على السطر الأول : ع , خ والذي يعني أن عمر يجلس بجانب خولة .

اكتب بقية الأزواج المحتملة على الأسطر الأخرى .

*٢٢. مسألة : (سيارة الأطفال)

وليد , بشار, أيمن سيركبون في سيارة للأطفال حيث يوجد فيها مقعدان مقعـد للسـائق وآخـر لراكب بجانبه. رغب الأطفال الثلاثة في أن يشكلوا من أنفسهم وفي أوقات مختلفة جميع الفرق التي يمكن تشكيلها من اثنين .

جد جميع الفرق التي ستشكل في السيارة, واكتب الحرف الأول لاسم السائق على اليمين ثم يليه الحرف الأول لاسم الراكب بحيث لا يكتب على أي سطر إلا أسماء فريق واحد.

لاحظ أن و, ب قد كتب سلفا وهذا يعني أن (وليد) كان السائق وأن (بشار) كان الراكب.

*٢٣. مسألة : (تذكرة الجائزة)

عند شرائك تذكرة تكون, طبعا, راغباً في أن تكون تذكرتك هي الرابحة . فإذا علمت أن التذاكر التي تكون أرقامها مكونة من عددين هي فقط التذاكر المتداولة بحيث أن جميع الأرقام تتـألف من الأعداد ١, ٢, ٣, ٤. فإذا كان رقم تذكرتك ١١, وأردت أن تعرف احتمال أن تكـون هـي

التذكرة الرابحة؛ فعليك أن تجد جميع الأرقام التي تتألف من عددين والتي يمكن أن تباع. اكتب هذه الارقام على الخطوط الموجودة على ورقة الإجابة بحث يقع كل رقم على خط واحد. لاحظ أن رقم تذكرتك مكتوب سلفا .

*٢٤. مسألة :

كم رقما يمكن أن تشكل بحيث إن كل رقم يتألف من عددين من الأعداد التاليـة ١ , ٢, ٣, ٤, ٥؟ أكتب الجواب فقط (اعمل جميع الترتيبات المحتملة بصورة ذهنية) .

*٢٥. مسألة : (لعبة كرة التنس)

حسن , ليث , وحيد , منصور , أيمن , نذير .

أطفال ستة رغبوا في أن يعرفوا من هو أحسنهم في لعبة التنس, لذلك قرروا أن يلعب كل منهم شوطاً ضد كل واحد من الآخرين .

أكتب على الخطوط جميع المباريات التي ستجري بحيث ترمز لكل مباراة بـالحروف الأولـى لأسماء الذين ستجري بينهما .

على سبيل المثال ح , ل المكتوبة سلفا تعني المباراة بين حسن وليث .

ملاحظة : استعمل سطرا واحدا فقط لكل مباراة .

*٢٦ . مسألة :

ما عدد مباريات كرة التنس المحتملة فيما لو كان عدد الأطفال ٧ بدلا من ٦ في السؤال السابق؟ اكتب الجواب فقط (اعمل جميع الترتيبات المحتملة بصورة ذهنية أي بدون كتابة) .

*٢٧. مسألة : (المطعم)

ذهب أربعة أطفال إلى مطعم ،فطلب كل منهم صحناً مختلفاً حتى يتمكن كل واحد منهم مـن أن يأكل أربعة أنواع من المأكولات المختلفة , وكانت الصحون المطلوبة هي :حمـص , فـول , كباب , باميا .

فإذا أحضرت الصحون الاربعة في نفس الوقت . فما الترتيبات التي يتناول فيها أحدهم الطعام؟ اكتب جميع الترتيبات مشيراً إلى أسماء الصحون بالحروف الأولى للطعام الذي تحتويه بحيـث يأتي كل ترتيب على أحد الخطوط .

وعلى سبيل المثال إذا أكل أولاً حمص ثم فول ثم كباب , وأخيراً باميا فإن هذا الترتيب يكتـب على الخـط الأول ح , ف , ك , ب . لاحظ على أن هذا الترتيب قد كتـب . فاكتـب بـاقي الاحتمالات .

*٢٨. مسألة : (السوق)

سيتم افتتاح أربعة محلات في الطابق الأرضي لسوق جديد للأغراض الآتية :

حلاقة

صرافة

بقالة

نجارة

فإذا كان بإمكان كل صاحب محل أن يشغل أياً من المحلات الأربعة المتوافرة .

اكتب جميع الطرق المحتملة لإشغالها مشيرا إلى اسمائها بالحروف الأولى منهـا , فمـثلا ح , ص , ب , ن.

المكتوبة سلفا تعني أن الحلاق أشغل المحل الأول وأن الصراف أشغل الثاني وأن البقال أشـغل الثالث والنجار أشغل الرابع .

اكتب الان جميع الاحتمالات الأخرى الباقية بحيث يكتب كل احتمال على سطر واحد .

ورقة الإجابة

الاسم :

الجنس : ذكر , أنثى   تاريخ الولادة :

ضع إشارة x على الخط المقابل لرقم السؤال وتحت رمز الإجابة المناسبة. إذا رغبت في تغيير إجابة اي سؤال فضع دائرة حول الإجابة التي ألغيتها ثم ضع إشارة x في المكان المناسب .

الجزء الأول :

	أ	ب	ج	د	هـ
١.	-----	-----	------	------	------
٢.	-----	-----	------	------	------
٣.	-----	-----	------	------	------
٤.	-----	-----	------	------	------
٥.	-----	-----	------	------	------

الجزء الثاني :

	أ	ب	ج	د	هـ
مثال	-----	-----	------	------	------
٦.	-----	-----	------	------	------
٧.	-----	-----	------	------	------
٨.	-----	-----	------	------	------
٩.	-----	-----	------	------	------
١٠.	-----	-----	------	------	------
١١.	-----	-----	------	------	------

الجزء الثالث :

	أ	ب	ج	د	هـ
مثال	-----	-----	------	------	------
.١٢	-----	-----	------	------	------
.١٣	-----	-----	------	------	------
.١٤	-----	-----	------	------	------
.١٥	-----	-----	------	------	------
.١٦	-----	-----	------	------	------
.١٧	-----	-----	------	------	------
.١٨	-----	-----	------	------	------
.١٩	-----	-----	------	------	------
.٢٠	-----	-----	------	------	------

الجزء الرابع :

.٢١

ع خ

.٢٢

و ب

٢٣.

١ ١

٢٤. ____

٢٥.

ح ل

٢٦. _____

.٢٧

ح ف ك ب

.٢٨

ح ص ب ن

ملحق رقم (٨)
المفاهيم الحياتية والعناوين الرئيسة في وحدة الوراثة للصف السابع الأساسي

المفاهيم الحياتية:

١) التكاثر
٢) الوراثة
٣) الصفة الوراثية
٤) الصفة غير الوراثية
٥) الصفة السائدة
٦) الصفة المتنحية
٧) ناقل للصفة المتنحية
٨) جيل الآباء
٩) جيل الأبناء
١٠) الكروموسوم
١١) الجين
١٢) سجل النسب الوراثي
١٣) المرض الوراثي
١٤) المادة الوراثية
١٥) حمض نووي DNA

العناوين الرئيسة:

أولاً: الصفة الوراثية.
ثانياً: الصفة السائدة والصفة المتنحية.
ثالثاً: سجلّ النسب الوراثي.
رابعاً: المرض الوراثي.
خامساً: المادة الوراثية.
سادساً: أثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي.

ملحق رقم (٩)
النتاجات التعلمية الخاصة وتقييمها

الإسم:.................................... **الشعبة:**...............................

	النتاجات التعلمية الخاصة	ما قبل		ما بعد	
		نعم	لا	نعم	لا
١	يوضح مفهوم الصفة الوراثية				
٢	يطرح أمثلة لصفات شكلية في الإنسان				
٣	يتتبع ظهور صفة معينة في أفراد العائلة الواحدة				
٤	يفرق بين الصفة الوراثية وغير الوراثية				
٥	يتعرف إلى صفات وراثية في الحيوان والنبات				
٦	يوضح المقصود بالصفة السائدة والصفة المتنحية				
٧	يستقصي بعض الصفات السائدة والمتنحية لدى الإنسان				
٨	يعرف المقصود بسجل النسب الوراثي				
٩	يفسر توارث بعض الصفات باستخدام سجل النسب الوراثي				
١٠	يعرف المقصود بالمرض الوراثي				
١١	يطرح أمثلة على أمراض وراثية				
١٢	يوضح تركيب المادة الوراثية في الخلية				
١٣	يوضح تأثير العوامل البيئية في الصفات الوراثية				
١٤	يتعرف إلى أهمية الفحص الطبي قبل الزواج				

ملحق رقم (١٠)
آلية تقسيم طلبة المجموعة التجريبية

المجموعة	عدد الطلاب	أصحاب الرقم حسب التسلسل الهجائي
أ	٥ طلاب	١، ٥، ٩، ١٣، ١٧
ب	٥ طلاب	٢، ٦، ١٠، ١٤، ١٨
ج	٤ طلاب	٧، ١١، ١٥، ١٩
د	٤ طلاب	٣، ٤، ٨، ١٢
هـ	٤ طلاب	١٦، ٢٠، ٢١، ٢٢

ملحق رقم (١١)
المادة التعليمية وفق نموذج ستيبانز

أولاً: الصفة الوراثية

١) الالتزام بناتج

درست سابقاً أن الكائنات الحية تتكاثر، وتنتج أفرادا جديدة لها صفات مشابهه لابائها، وبذلك ترث أفراد كل الأنواع الخصائص التي تميزها عن غيرها، فنباتُ القمح ينتج بذور القمـ ـح، وليس أي نوع آخر من البذور، وتلد الزرافة زرافةً مثلها، وليس أي حيوان آخر.

تأمل الشكل (١)، والذي يمثل صورة لأفراد عائلة ما ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



الشكل (١): وراثة الصفات بين أفراد العائلة الواحدة.

السؤال الأول: قارن بين الابنين وأبويهما من حيث الصفات الآتية:

١- لون البشرة ٢- لون الشعر
٣- طبيعة الشعر ٤- وجود الغمازات على الخد

السؤال الثاني : ماذا تسمى عملية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء ؟

السؤال الثالث: هل يجب فعلاً أن يشبه الأبناء أحد الأبوين أو كليهما ؟ ولماذا ؟

٢) عرض المعتقدات

شارك مع أفراد مجموعتك الصغيرة أفكارك عن الصفات التي يمكن أن تنتقل من الآباء إلى الأبناء، مفسراً إجابتك .

٣) مواجهة المعتقدات

حدد وافراد مجموعتك الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء في ضوء مقارنتكم للصورة السابقة. وفسر إجابتك في ضوء مناقشاتكم.

٤) تمثل المفهوم

اعتماداً على ما توصلت إليه ومناقشات المجموعة، ما الجملة أو العبارة التي يمكنك صياغتها حول الصفة الوراثية؟

٥) توسيع المفهوم

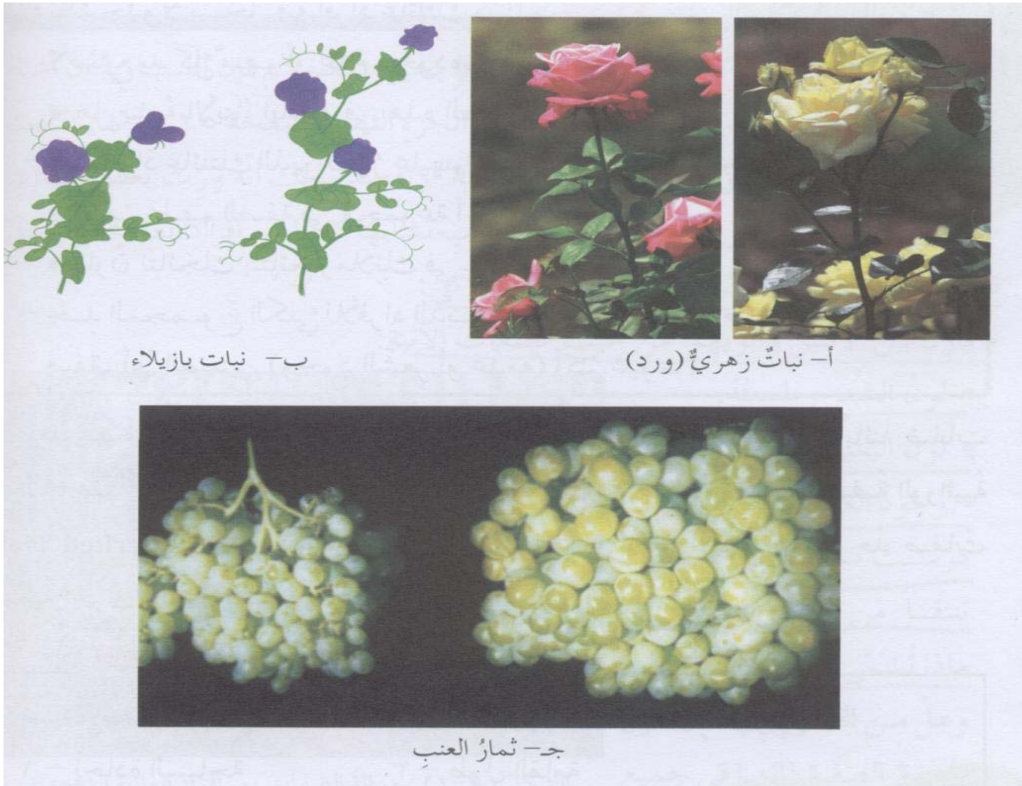


الشكل (٢): وراثة الصفات في الكلاب.

من الصورة التي يعرضها الشكل (٢):

١- اذكر بعض الصفات الوراثية التي انتقلت من الكلبة الأم إلى صغارها؟

هل تمتلك النباتات صفات وراثية مثل الإنسان والحيوان؟ تأمل الشكل (٣)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.



الشكل (٣): بعض الصفات الوراثية في النبات.

السؤل الأول: ما الصفة التي يختلف فيها الورد في الشكل (٣/أ)؟

السؤال الثاني: ما الصفة التي يختلف فيها نباتا البازيلا في الشكل (٣/ ب)؟

السؤال الثالث: بماذا تختلف ثمار العنب في الشكل (٣/جـ)؟

٦) الذهاب وراء المفهوم

ما الصفات الوراثية الأخرى في الكائنات الحية وذات علاقة بالدرس التي ترغب البحـث فيها ؟

ثانياً: الصفة السائدة والصفة المتنحية

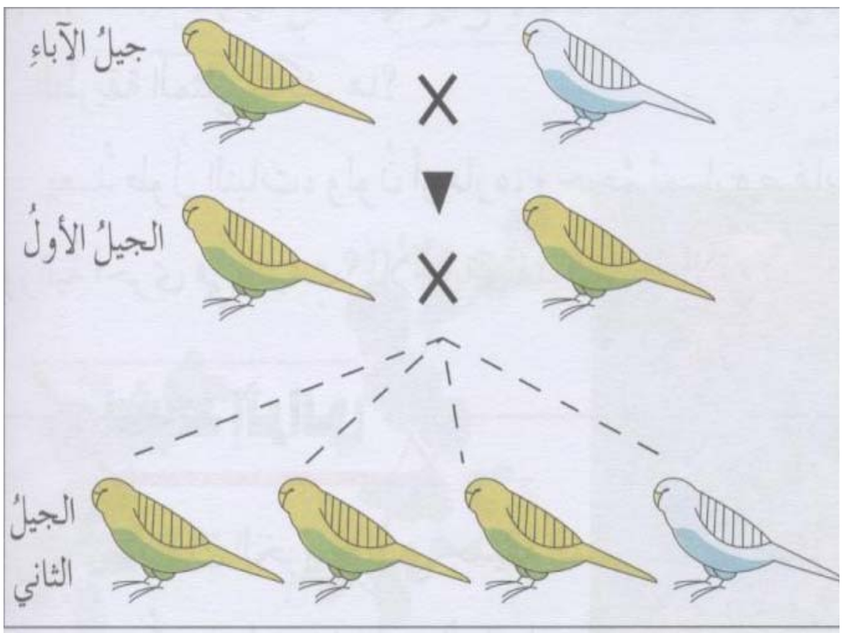
١- الالتزام بناتج

تنتشر بعض الصفات الوراثية أكثر من غيرها في كل نوع من أنواع الكائنات الحية المختلفة، وهناك صفات تظهر في جيل من الكائنات الحية، ولا تظهر في جيل آخر، تأمل الشكل (٤)، الذي يمثل وراثة اللون كما تظهر من تزاوج نوع من الطيور على مدى جيلين ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول : ما لون الطيور التي تمثل جيل الآباء في الشكل؟

السؤال الثاني : ما اللون الذي لم يظهر في أفراد الجيل الأول؟

السؤال الثالث : ما اللون الذي ظهر بنسبة كبيرة في أفراد الجيل الثاني؟



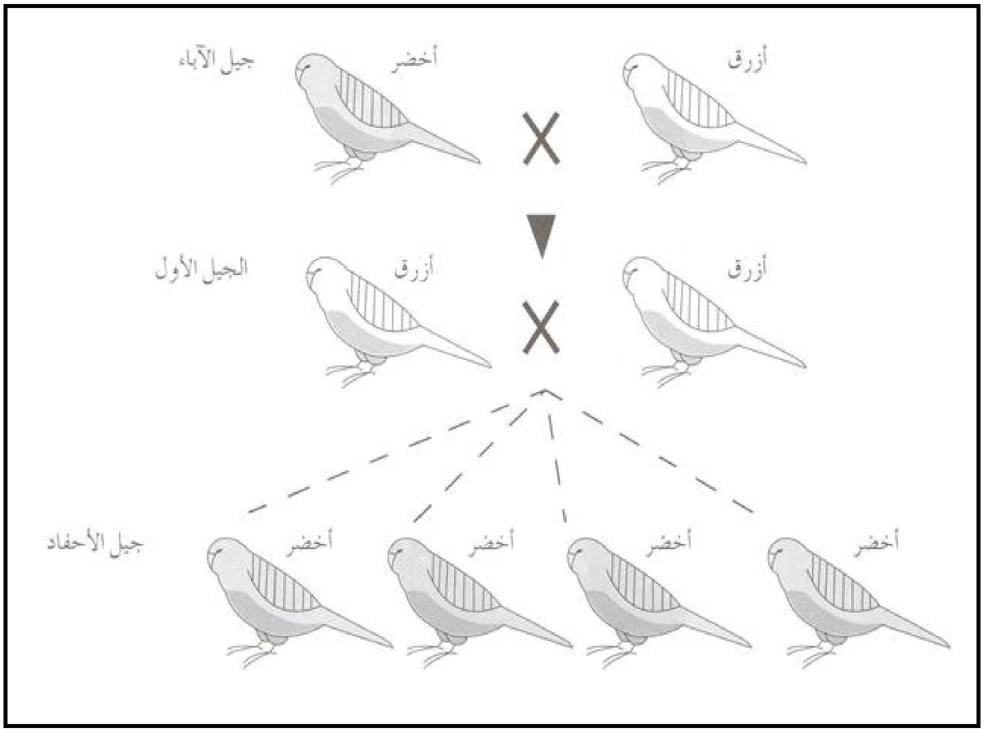
الشكل (٤): وراثة اللون في أحد انواع الطيور .

٢- عرض المعتقدات

شارك مع مجموعتك الصغيرة تفسيراتك عن ظهور اللون في طيور الجيلين الأول والثاني، ودع أحد ممثلي المجموعة لكي يشارك هذه التفسيرات مع تفسيرات المجموعات الأخرى.

٣- مواجهة المعتقدات

تأمل الشكل (٥) ، ثم قرر ضمن مجموعتك كيف يمكنك اختبار أفكارك حول مفهوم الصفة السائدة والصفة المتنحية ، هل هناك أي تعديلات أو مراجعات ترغب بإعادة النظر فيها أو تعديلها - إن وجدت - في تفسيراتك؟



الشكل (٥): وراثة اللون في نوع من الطيور .

٤- تمثل المفهوم

اعتماداً على ما توصلت اليه مما سبق :

أ- ما الجملة او العبارة التي يمكنك صياغتها عن الصفات الأكثر شيوعاً .

ب- ماذا نسمي الصفات الأقل شيوعاً؟

٥- توسيع المفهوم

في إحدى الحصص انشغلت سلوى بمراقبة شكل الأذن عند زملائها ، فلاحظت وجود اختلافات كبيرة بينهم ، وخاصة في شحمة الأذن . فقد لاحظت أنها تكون حرة أو ملتصقة بالرأس.

انتبهت سلوى إلى أن كثيراً من الصفات في الإنسان ننظر إليها دون ان نفكر فيها . إذ قد توجد أنماط محددة من الصفات في كل جزء في جسم الإنسان ، وقد تورث هذه الصفات بنمط محدد أو أنماط محددة منها: وجود الغمازات على الخد ، سماكة الحواجب، طول الرموش، وأيضاً القدرة على ثني اللسان .

حاول مساعدة سلوى في دراستها، ولاحظ مدى انتشار هذه الصفات بين طلبة الصف الخامس في المدرسة وعددهم ١٠٢ طالباً وطالبة .

الصفة / النتائج	عدد الطلبة الذين يملكون الصفة	عدد الطلبة الذين لا يملكون الصفة	النسبة المئوية لمن يملكون الصفة
حواجب سميكة			
حواجب رفيعة			
شحمة الأذن الحرة			
شحمة الأذن الملتصقة			
وجود غمازات على الخد			
عدم وجود غمازات على الخد			
القدرة على ثني اللسان			
عدم القدرة على ثني اللسان			

مثّل البيانات التي حصلت عليها بيانياً بالأعمدة :

عدد الطلبة

الصفة

أي الصفات السابقة أكثر شيوعاً بين الطلبة ؟

٦- الذهاب وراء المفهوم

باعتقادك ما الصفات الأخرى في الإنسان التي تورث كصفات سائدة ؟ وما التي تورث كصفات متنحية ؟

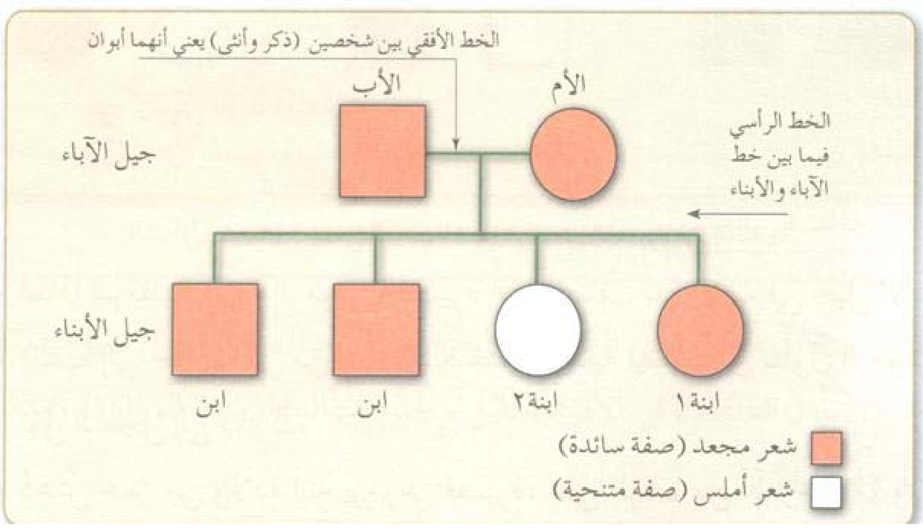
ثالثاً : سجل النسب الوراثي

١- الالتزام بناتج

قد يمتلك الكائن الحي في بعض الحالات صفةً، أو صفات ليست موجودة لدى أي من أبويه، فمن أين حصل عليها؟

يقتني بعضهم خيولاً من سلالة معينة تمتلك سجلاً يبين أصولها التي انحدرت منها، وبعض الناس لديهم شجرة عائلة تظهر فيها أسماء الأبناء، والآباء والأجداد لأجيال عدة. ويوجد في الوراثة ما يشبه شجرة العائلة يسمى **سجل النسب الوراثي**، وفي هذا السجل يتم تمثيل الذكور بمربعات والإناث بدوائر، وتظلل المربعات والدوائر الخاصة بالأفراد الذين تظهر عليهم الصفة السائدة في السجل، ويكتب إلى جانبه مفتاح لتوضيح أشكال الصفة التي يظهرها.

لتعرّف كيفية كتابة سجل نسب وراثي لصفة سائدة كصفة الشعر المجعد ، تأمل الشكل (٦) ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

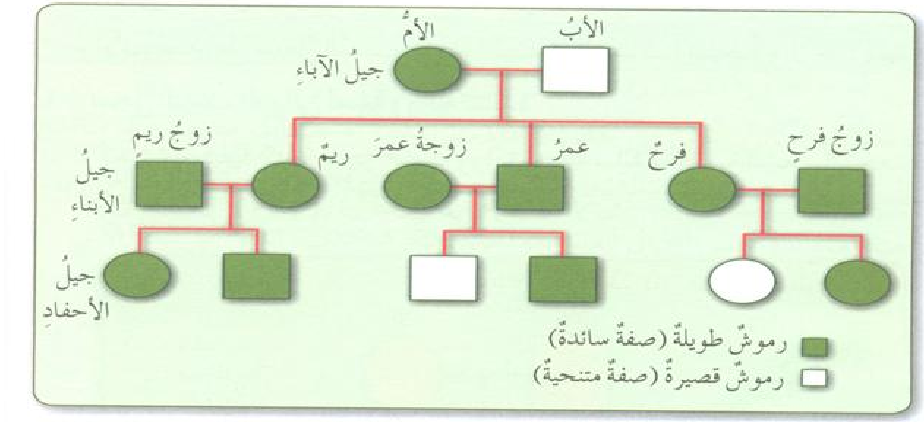


الشكل(٦): سجل نسب لصفة الشعر المجعد في عائلة ما.

السؤال الأول : ما طبيعة شعر كل من الأب والأم في هذه العائلة؟

السؤال الثاني : ما الصفة التي غلبت على طبيعة شعر الأبناء؟

والآن، دعنا نتتبع صفة وراثية متنحية، وهي الرموش القصيرة في ثلاثة أجيال لعائلة ما، تأمل الشكل (٧) ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٧): سجل نسب وراثي لصفة الرموش القصيرة في عائلة ما.

السؤال : لماذا لم تظهر صفة الرموش القصيرة التي يتصف بها الأب في جيل الأبناء؟

٢- عرض المعتقدات

شارك مع مجموعتك الصغيرة توقعاتك حول وراثة الصفات السائدة والمتنحية التي توصلت إليها في دراستك لسجل النسب الوراثي.

٣- مواجهة المعتقدات

اكتب ما توصلت إليه مع مجموعتك عن وراثة الصفات السائدة والصفات المتنحية عبر الأجيال، وناقش ذلك مع زملائك الآخرين في مجموعتك .

٤- تمثل المفهوم

اعتماداً على ملاحظاتك ومناقشات المجموعة، ما العبارة التي يمكنك صياغتها حول سجل النسب الوراثي؟

٥- توسيع المفهوم

في الإنسان صفة السمع وراثية سائدة على صفة الصمم، فاذا كان لدى عائلة ابنة سمعها طبيعي، ولدى عائلة ثانية ابن أصم وابنة سمعها طبيعي . تزوج ابن العائلة الثانية من ابنة العائلة الأولى وانجبا ولدين؛ الأول سمعه طبيعي والآخر اصم، وثلاث بنات: الأولى سمعها طبيعي والثانية صماء والثالثة ايضاً صماء.

والمطلوب : صمّم سجل نسب وراثي بتتبع هذه الصفة من جيل الآباء وصولا إلى جيل الأحفاد من العائلتين، إذا علمت أن السمع طبيعي لدى الابوين في كل من العائلتين .

٦- الذهاب وراء المفهوم

ماذا برأيك يستفيد الناس من سجل النسب الوراثي ؟

رابعاً: المرض الوراثي

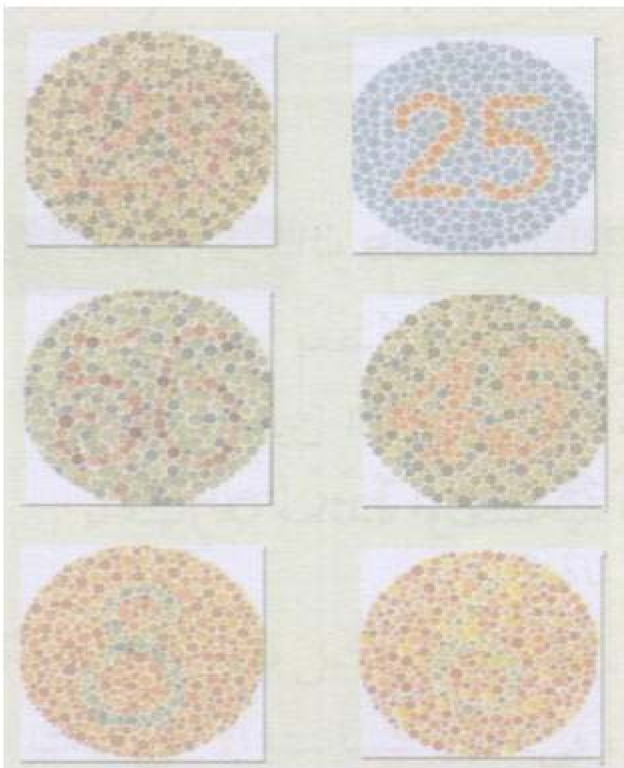
١- الالتزام بناتج

وجد أن الآباء يورثون أبناءهم بعض الأمراض أيضاً. ومن الأمراض الوراثية الشائعة مرض عمى الألوان، وبعض أنواع مرض السكري، وبعض أمراض القلب والشرايين. ويمكن تخفيف أثر بعض الأمراض الوراثية عن طريق إتباع عادات غذائية صحية، ولتعرف أحد الأمراض الوراثية المشهورة، نفذ قضية البحث الآتية عن مرض عمى الألوان في الشكل (٨):

أ د

ب هـ

جـ و



الشكل (٨): اختبار الإصابة بمرض عمى الألوان.

السؤال : ما الارقام التي تشاهدها داخل الدوائر .

أ -　　ب -　　جـ -　　د -　　هـ -　　و -

٢- عرض المعتقدات

شارك مع مجموعتك الصغيرة تفسيراتك، ودع مرة أخرى أحد ممثلي المجموعة لكي يشارك تفسيرات أعضاء المجموعة مع بقية الصف .

٣- مواجهة المعتقدات

اكتب ما توصلت إليه مع مجموعتك عن مرض عمى الألوان ، وناقش ذلك مع زملائك الآخرين في مجموعتك .

٤- تمثل المفهوم

ما الجملة او العبارة التي يمكنك صياغتها حول فهمك للمرض الوراثي ؟

٥- توسيع المفهوم

أنجبتُ طفلة ولاحظتُ اختلافها عن اخوتها بأنها تمتلك الصفات الآتية :
تفلطح مؤخرة الجمجمة، وإتساع المسافة بين العينين، وجود ثنية إضافية على الجفن، وقصر القامة وامتلاؤها.
يدعّي زوجي أن هذا بسبب تناول الأدوية في أثناء فترة الحمل ، وأنا في شكّ وحيرةٍ ؟



السؤال الأول : كيف تساعد الأم على معرفة السبب الحقيقي لحالة ابنتها ؟

السؤال الثاني: كيف تقنع الأب بالأسباب الحقيقية لهذه الحالة ؟

٦- الذهاب وراء المفهوم

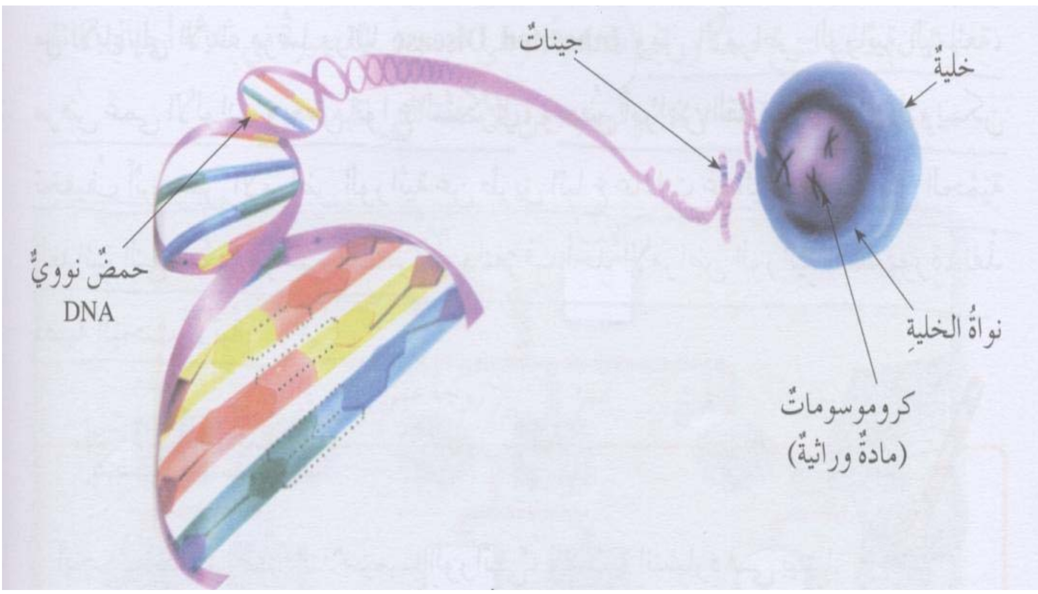
ما الأفكار أو المشكلات الجديدة التي خطرت ببالك حول الأمراض الوراثية وترغب بمتابعتها ؟

خامساً : المادة الوراثية

١- الالتزام بناتج

ينتج الكائن الحي عن عملية الإخصاب، وتحدد صفاته الوراثية بناءً على المعلومات الوراثية التي تحملها المادة الوراثية التي تنتقل إليه من أبويه، فمم تتكون المادة الوراثية؟

للإجابة، تأمل الشكل (٩) ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



الشكل (٩): المادة الوراثية في الخلية.

السؤال الأول : أين توجد المادة الوراثية في الخلية ؟

السؤال الثاني : ما الشكل الذي يمكن تمثيله للمادة الوراثية ؟

السؤال الثالث : باعتقادك ما العلاقة بين الجينات والكروموسومات ؟

السؤال الرابع : باعتقادك ما العلاقة بين الجينات والصفات الوراثية ؟

٢- عرض المعتقدات

شارك مع مجموعتك الصغيرة توقعاتك حول ما توصلت اليه.

٣- مواجهة المعتقدات

اكتب ما توصلت إليه مع مجموعتك عن المادة الوراثية في الخلية أو ناقش ذلك مع زملائك في مجموعتك .

٤- تمثل المفهوم

ما العبارات التي يمكنك صياغتها عن المادة الوراثية ومكوناتها.

٥- توسيع المفهوم.

دراسة شريحة مجهرية لمقطع عرضي في قمة نامية للجذور الليفية في البصل .

أ - تفحص الشريحة باستخدام قوى التكبير المختلفة للمجهر .

ب - ارسم ما شاهدته .

٦- الذهاب وراء المفهوم

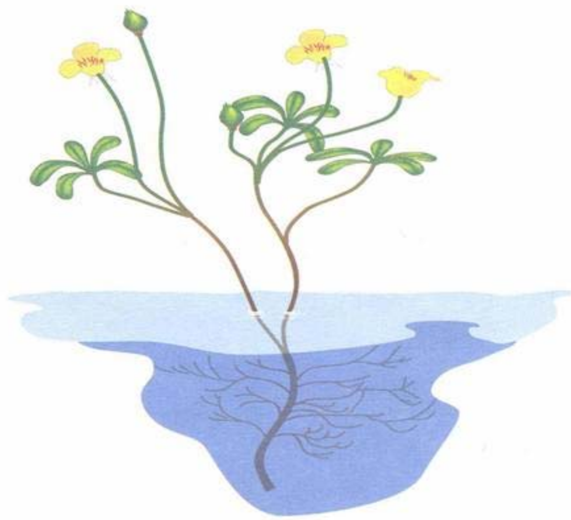
ما الأنشطة الأخرى التي ترغب بمتابعتها ولها علاقة بالمادة الوراثية ؟

سادساً : أثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي

١ـ الالتزام بناتج

تعيش الكائنات الحية، وتنمو في بيئاتها بما فيها من عوامل مختلفة كدرجة الحرارة، والرطوبة، وأشعة الشمس، وغيرها. وتؤثر هذه العوامل بشكل أو بآخر في هذه الكائنات الحية، فهل تؤثر عوامل البيئة في صفاتها الوراثية؟

للإجابة تأمل الشكل (١٠) ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



الشكل (١٠): شكل الأوراق في الجزء المغمور في الماء والجزء الطافي فوقه في نبات الحوذان المائي

السؤال الأول: ما شكل الأوراق المغمورة في الماء؟

السؤال الثاني: ما شكل الأوراق فوق سطح الماء؟

السؤال الثالث : ما سبب الاختلاف في شكل الأوراق في الموقعين؟

٢- عرض المعتقدات

شارك مع مجموعتك توقعاتك حول ما توصلت إليه .

٣- مواجهة المعتقدات

اكتب ما توصلت إليه في مجموعتك عن أثر البيئة في الصفات الوراثية لنبات الحوذان المائي.

٤- تمثل المفهوم

ما العبارة التي ترغب في صياغتها حول فهمك لأثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي .

٥- توسيع المفهوم

إجراء نشاط عن أثر العامل البيئي في الصفة الوراثية للكائن الحي .

١ – ازرع بذورعدس على قطن رطب يغطي قاعدة طبقين.
٢ – حافظ على رطوبة القطن طوال فترة النشاط.
٣ – ضع أحد الطبقين في مكان مضيء والآخر في مكان مظلم طوال فترة النشاط.
٤ – لاحظ بعد عدة أيام لون أوراق النباتات النامية في كل من الطبقين.
٥ – اكتب ما توصلت اليه بعد ملاحظتك لاوراق النباتات النامية في كل من الطبقين .

٦- الذهاب وراء المفهوم

ما الأفكار التي خطرت ببالكم حول أثر العوامل البيئية في الصفات الوراثية وترغبون بمتابعتها.

THE EFFECT OF STEPANS MODEL OF CONCEPTUAL CHANGE ON THE MODIFICATION OF BIOLOGICAL ALTERNATIVE CONCEPTS AND ACQUISITION OF SCIENCE SKILLS AMONG THE BASIC STAGE STUDENTS IN THE LIGHT OF THEIR COGNITIVE DEVELOPMENT

By

Muna Freih Eid Al-Nemri

Supervisor

Ayesh Mahmoud Zaitoon, Prof.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of using Stepans Model of Conceptual Change in the Modification of Biological Alternative Concepts for Seventh Grade students compared to the common teaching methods, and the connection between adopting Stepans Model and the Acquisition of Science Skills in the light of the students' Cognitive Development.

The study sought to answer the following five questions:

١. What Biological Alternative Concepts do the students at basic stage have?

٢. What is the effect of using Stepans Model of Conceptual Change on the Modification of Biological Alternative Concepts for basic stage students?

٣. Is there interaction between the teaching method (the Model, the Common) and the level of Cognitive Development (formal /concrete) in the Modification of Biological Alternative Concepts for basic stage students?

٤. What is the effect of using Stepans Model of Conceptual Change on the Acquisition of Science Skills for basic stage students?

٥. Is there interaction between the teaching method (the Model, the Common) and the level of Cognitive Development (formal /concrete) in the acquisition of science skills for basic stage students?

In the light of the above questions, the study attempted testing its four null hypotheses, and in order to achieve the aim of this study the following research tools were used:

- A test revealing misconceptions in Biology .
- Science Skills Test.
- Longeot Test of Cognitive Development.

A multiple choice test of (٣٥) questions, covering the biological concepts in the unit on Genetics, was formed; a multiple choice test of (٣٠) questions on Science skills was applied on all members of the sample group before and after the treatment was applied. In addition, Longeot Test of Cognitive Development was applied in which the students were divided into two groups: formal and concrete, at the beginning of the treatment.

The sample group consisted of (٤٤) male and female students from two different seventh grade sections at the Rosary School / Marj Elhamam; a private school licensed by the Directorate of Private Education, Amman. The students were randomly distributed into two groups: an Experimental Group, on which Stepans Model of

Conceptual Change was applied, and a Control Group on which the common teaching methods were applied.

The application of the study tools on the students occurred during the second semester of the scholastic year ٢٠٠٩-٢٠١٠. The Data was entered into a computer to be analysed and treated via SPSS Programme and descriptive and inferential statistics were obtained. The data was treated using Analysis of Covariance (ANCOVA) (٢x٢) Design, and the following results were provided:

- Statistics showed a difference in the Modification of Biological Alternative Concepts and the creation of Conceptual Change for the benefit of Stepans Model (١٩٪) of Conceptual Change.
- Statistics showed a difference in the acquisition of Science Skills for the benefit of Stepans Model (٢٤,١٪) of Conceptual Change.
- There was no significant evidence of the effect of the interaction between the two methods (Stepans Model and the Common one) and the level of Cognitive Development neither in the Modification of Biological Alternative Concepts nor in the aquistion of Science Skills.
- Several misconceptions were located within the framework of the areas of study regarding the unit on Genetics. For example, although most students did know that genes are the source of inherited information, only a few lacked clear understanding of genes in their materialistic form having a specific location on a chromosome. In addition, there was confusion and lack of knowledge around the relation between Genes and Hereditary information.

In the light of this study results, it was recommended that biology teachers are advised to change their teaching methodologies in order to identify students' common patterns of misconceptions and vary their treatment approaches by adopting Stepans Model as one of the Conceptual Change Strategies in teaching biology.